م. س. أندرسون

البيئة والحياة

ترجمة

د. فوزي جادالله

الكتاب: البيئة والحياة

الكاتب: م. س. أندرسون

ترجمة: د. فوزي جادالله

الطبعة: ٢٠٢٢

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)



٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة - جمهورية مصر العربية

هاتف : ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥

فاكس : ٣٥٨٧٨٣٧٣

http://www. bookapa.com E-mail: info@bookapa.com

دار الكتب المصرية

فهرسة أثناء النشر

أندرسون ، م. س.

البيئة والحياة/ م. س. أندرسون, ترجمة: د. فوزي جادالله

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

٢٢٣ ص، ١٨*٢١ سم.

الترقيم الدولى: ٠ – ٤٤٨ – ٩٩١ – ٩٧٧– ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع : ٥٠٨٠ / ٢٠٢٢

البيئة والحياة





تقديم

«البيئة والحياة» ترجمة لكتاب في الجغرافية الحيوية صدر منذ بضع سنوات بعنوان (Geograph Of Living Thnigs) ضمن سلسلة «علم نفسك الجغرافية»، وهي السلسلة التي يشرف عليها الأستاذ فرانك دبنهام Frank Debnham والتي صدر منها عدة كتب في موضوعات جغرافية أخرى لاقت كلها إقبالا كبيرا من عامة القراء والمتخصصين على السواء.

ويعرف المؤلف الجغرافية الحيوية بأنها «دراسة العلاقات الحيوية بين الإنيان باعتباره حيوانا، ومجموع بيئته الطبيعية الحي منها وغير الحي».

وسيدرك القاريء المتخصص على الفور أننا بإزاء تعريف جديد. فالجغرافيى الحيوية في مفهومها العادي تدرس وزيعات النبات والحيوان والعوامل المختلفة التي تتحكم فيها، باعتبار هذه التوزيعات حقائق جغرافية تؤدي إلى تمييز اختلافات محددة في سطح الأرض. وللجغرافيى النباتية عادة نصيب الأسد، وخاصة قسمها الذي يختص بالبيئة النباتية plant Ecology وفيه تدرس المجتمعات النباتية وعلاقاتها ببيئاتها المختلفة.

أما عند الأستاذ «أندرسون» فإن محور الموضوع هو القوانين الحيوية الثايتة الي تتحكم في الروابط بين الإنسان والبيئة الطبيعية. والبيئة الطبيعية تعني عنده أموراً كالسطح والبنية الجيولوجية والمناخ كما تعني مختلف الكائنات الحيو من الحيوانات الضخمة والغابات إلى الميكروبات والفطريات. ومن ثم تنوعت الموضوعات التي يعالجها المؤلف، وإن لم يخرجها هذا التنوع عن الإطار الذي

حدده بتعريفه الخاص للجغرافية الحيوية. فهو يحلل في الفصول الأربع الأولى حاجة الجسم البشري للأكسجين والتغذية والماء، والصفات التشريحية التي تميز الإنسان عن سائر الحيوان، وتلك التي تميز كلا من السلالات البشرية الرئيسية، ويبرز بشيء من التفصيل الآثار الفيزيولوجية للضغط الجوي والحرارة والرطوبة وغيرها من عناصر المناخ، كما يستعرض علاقة الإنسان بالصخور من حيث تركيبها وبنيتها ومظاهر السطح التي تنجم عنها، وعلاقته بموارد المياة الجوفية والسطحية وما يرتبط بتوزيعها وصرفها من مشكلات.

وفي كل هذه الفصول الأولى بركز المؤلف اهتمامه على الآثار المباشرة لعناصر البيئة الطبيعية التي تتناولها هذه الفصول. وهو يرمي من ذلك إلى إبراز حقيقة تتكرر في أكثر من موضع من الكتاب وترتبط بصميم فكرته ألا وهي أن الإنسان رغم ما أوتيه من ذكاء وعلم لايزال حيوانا بكل ما تنطوي عليه هذه الكلمة من نواحي القصور الطبيعية والحيوية، وأن للبيئة أحكاما لا سبيل لعصيانها، والخير كل الخير في تفهمها والتواؤم معها.

وفي الفصول التالية، وهي جوهر الكتاب في الواقع، يعالج المؤلف ثلاثة موضوعات مهمة: الطعام، والتربة، والأوبئة والأمراض.

وهو يخصص ثلاثة فصول للطعام (الخامس والسادس والسابع) فالغذاء الكامل لا يعتبر ضرورة للحياة وعنصرا رئيسيا في توزيع السكان على سطح الأرض فحسب، بل هو أيضا ضرورة لتقدم النوع البشري. والمؤلف يربط مثلا بين ما امتاز به قدماء المصريين من حيوية وما بلغوه من رقي وبين وفرة الغذاء وتنوعه عندهم، ويزرد قائمة طريفة بالطعام الذي كان يقدم في مدرسة للأطفال في عهد الأسرة الثامنة عشرة وقائمة بالتموين اليومي للجندي المصري القديم.

ومحور هذه الفصول الثلاث تلك المشكلة العالمية الخطيرة، مشكلة

الزيادة المطردة في سكان العالم بمعدل لا يتلاءم مع معدل الزيادة في موارد الطعام على سطح الأرض. وقد صدرت في السنوات الأخيرة مؤلفات عديدة في هذه المشكلة، ولكن المؤلف يعالجها بأسلوبه الطريف الخاص من جوانب عديدة. فهو يحلل كيفية الحصول على الطعام من البيئة وعلاقة الإنسان بسائر الكائنات الحية من النباتات التي تصنع له الطعام إلى الحيوانات التي تركزه له في صورة لحوم وألبان أو تلك التي تنافسه الغذاء، كما يتناول مشكلة الأذواق الغذائية عند الشعوب، ومشكلة المجاعات، والمحصولات الغذائية الزراعية ومواطن نشأتها وأساليب زراعتها. وخلال ذلك كله يبرز المؤلف كيف أن الإنسان لم يكن دائما حكيما في علاقته ببيئته الطبيعية التي تقدم له الطعام، فزاد عدد الناس إلى حد الإفراط، واختل التوازن بينه وبين بيئته، وأصبح النوع البشري مهدداً بالكارثة، «فالإنسان قد يدمر حضارته بالمجاعات، تماما كما أنه قد يدمرها بالقنبلة الذرية»، خاصة وأن تقدم الطب يعمل باطراد على رفع متوسط العمر عند البشر.

ويشرح المؤلف الموقف شرحا مستفيضا في الفصول الثلاث التالية (الثامن والتاسع والعاشر) التي يخصصها للتربة، والتي تعتبر من أحسن ما كتب في هذا الموضوع. فالطعام كما يقول المؤلف يأتي في خاتمة المطاف من النبات، والنبات يعتمد على التربة، والتربة محدودة في هذه الأرض التي تعاني تزايد سريعاً مريعاً في سكانها. فهل تستطيع التربة أن تستجيب للمطالب الضخمة التي تتزايد باطراد تزايد سكان العالم. وإذا عجزت التربة فماذا نأكل؟

ويحاول المؤلف أن يجيب على هذه الأسئلة بعد أن يعالج التربة من حيث تكوينها وأنواعها والكائنات الحية التي تعيش فيها، مبرزاً ذلك التوازن الدقيق بين التربة وهذه الكائنات، وكيف أن تدخل الإنسان (باجتثاث الغابات

واستغلال المراعى في الزراعة الخ) كثيرا ما يخل بهذا التوازن ويقلب النسق كله رأساً على عقب. وهو يولي مشكلة جرف التربة **Sail erosion** ما تستحقه من العناية، ويشرح الجهود التي بذلت في سبيل صيانة التربة في الولايات المتحدة الأمريكية حيث يجرف من التربة ما يقدر بأكثر من خمسة آلاف مليون طن كل عام. ويتساءل المؤلف ما إذا كان هناك أمل في إنقاذ التربة وإنقاذ بني البشر قبل فوات الأوان أمام السرعة المرعبة التي يتضاعف بها سكان العالم، فإننا في رأيه قد «أقحمنا أنفسنا في مشكلة أقرب إلى المأزق الخطير: أدى إليه الجهل والطمع في استغلال بيئتنا الطبيعية لا سيما التربة»، ولن نخرج من هذا المأزق إلا بإعادة تنظيم علاقتنا بهذه البيئة. لقد «آن الأوان لأن نستعيد احترامنا للتربة والكائنات الحية الأخرى التي تقاسمنا هذه التربة، فلهؤلاء جميعاً ندين بالحياة نفسها».

ومهما يكن في نظر المؤلف من تشاؤم– قد لا يقره القاريء– فإنه يوضح فكرته بأسلوب علمي تدعمه الأرقام والأمثلة. وهو يتخذ من المشكلة موقفا إيجابيا فيعرض حلولها الممكنة: وفي رأيه أن مشروعات صيانة التربة يجب أن تستند على أساس من الجغرافية الحيوية العملية لارتباطها بعناصر البيئة الطبيعية عامة والتصريف النهري خاصة، مؤكدا مثلا أن صيانة التربة تستلزم اتخاذ الإجراءات اللازمة في حوض النهر كله في وقت واحد، بل إنه– وهو مواطن في دولة رأسمالية– يذهب إلى إلى حد القول بأنه من الأيسر، وللحصول على توازن حقيقي بين الإنسان والتربة، أن تكون الأرض كلها ملكا للدولة أو أن تشرف الدولة على طرق استغلال أراضي الأفراد. فإن تزايد السكان ونظم ملكية الأرض والرغبة في الربح هي في رأيه أساس البلاء عند الدول الديمقراطية الكبرى. وهذا رأي يقبل الجدل، ولكنه يعكس شعور المؤلف بخطورة المشكلة

وحماسه لتلمس حلولها.

إني أرجو أن أكون قد قدمت باقتراحي ترجمة هذا الكتاب مؤلفا مفيد لجمهور القراء، ومثلاً طيبا للدرسة الجغرافية في ثوبها الحديث.

وسيجد فيه طلاب الجغرافية «وجهة نظر» طريفة في تعريف الجغرافية الحيوية، كما سيجدون فيه تزكيدا لسلطان عناصر معينة من البيئة مما قد يثير في أذهانهم موضوع «الحتم الجغرافي» في صورة محددة تحديداً خاصاً، لعلها توضح– رغم هذا التحديد– أن هناك عنصرا من الحتمية لا مفر منه في الدراسة الجغرافية. وسيجد فيه طلاب الجغرافية أخيراً إبرازاً محموداً لإحدى المهام الملقاة على عاتقهم: مهمة الأسهام في إعادة تخطيط علاقة البشر ببيئتهم الطبيعية لخير الإنسانية جمعاء.

أما عن الترجمة إلى اللغة العربية فيسرني أن أشير إلى الجهد الكبير الذي بذله السيد المترجم حتى خرج الكتاب في هذه الصورة الحسنة التي تجتمع فيها دقة التعريب وملاءمة الأسلوب.

د.يوسف أبو الحجاج



الفصل الأول

موضوع هذا الكتاب

يعالج هذا الكتاب فرع الجغرافية الذي يربط الجانب الطبيعي للموضوع بالجانب البشري منه. ومن الملائم أن نسمي هذا الفرع بالجغرافية الحيوية (**Biogeography**).

إننا ندرس في الجغرافية الطبيعية ظاهرات سطح الأرض (الجو والمناخ والمحيطات والبحار، والصخور، وشكل اليابس، والأنهار، والثلاجات، والصحراوات، والبراكين)، على حين ندرس في الجغرافية البشرية علاقات الإنسان بكل هذه الأشياء، وكيفية توزيعه في أنحاء الأرض، والطرق التي يستخدم بها– لأغراضه الخاصة– المقارد الطبيعية التي يجدها في متناول يده في المحيط الذي يعيش فيه أي في «بيئته». وفي هذه السلسلة يختص الطتاب الذي وضع فيه الجغرافية الطبيعية بالجزء غير الحي من البيئة، بينما يختص الكتابان اللذان وضعا في الجغرافية الاقتصادية والجغرافية التاريخية بفرعين من الفروع التخصصية العديدة للجغرافية البشرية العامة. أما في هذا المتاب الخاص بالجغرافية الحيوية فإننا سندرس بعض الروابط المهمة– وخاصة الروابط الحيوية– بين هذين الجانبين للجغرافية.

وفي الكتب الدراسية الخاصة بالجغرافية البشرية توجه عناية كبيرة بوجه عام لمظاهر معينة من البيئة (الموقع الجغرافي، والطبوغرافية، والمناخ.. الخ)، باعتبارها عوامل تشكل توزيع البشر ووجوه نشاطهم على أنه ما أكثر ما ينظر إلى أي كائنات حية موجودة في البيئة، نباتات كانت أو حيوانات، على أنها مادة في متناول الإنسان يستخدمها كما يشاء، أي بنفس الطريقة التي ينظر بها تقريبا إلى المظاهر الطبيعية الميتة في البيئة. كذلك يتضمن الكثير من الكتابات السياسية الحديثة النظر إلى

الأرض بكل سكانها الأحياء كما لو كانت وسطا سلبيا لا حياة فيه، عجينة في يد الإنسان تنتظر منه في خنوع أن يشكلها لأغراضه الخاصة على النحو الذي يؤوقه بالضبط. والمفهوم ضمنياً أنه على الرغم من أن البيئة تؤثر في نشاط الإنسان عن طريق المواد الخام التي تمده بها أو بمواجهته بمشاكل يؤثر حلها في رخائه، فإنها لا تستطيع أن توجه نشاطه ولا أن تتحكم في هذا النشاط: هو كائن يملك الذكاء من نواصيه ومستقل بذلك عن الطبيعة، وهي حر في أن يستخدم المواد التي تقدمها وأن يحل المشاكل التي تجابهه بها على أي نحو يريد، لا يحده في ذلك إلا مقدرته الطبيعية والوسائل الفنية التي في متناوَل يده والتقاليد التي يحيا في كنفها. والإنسان إذ ألهاه اتساع معرفته العلمية ومهارته الفنية، وسيطرته الكاملة– فيما يتراءى له– على العمليات الطبيعية والكيميائية، كثيرا ما ينسى أنه لا يزال مع ذلك حيواناً بكل ما تنطوي عليه هذه الحقيقة من نواحي القصور الطبيعية والحيوية.

أما عند دارس الجغرافية الحيوية فإن مثل هذه النظرة البشرية المحضة للعلاقات بيننا وبين الأرض التي نعيش عليها لا تعتبر نظرة خاطئة فحسب، بل إنها خاطئة لحد الخطر أيضاً. فنحن وكل وكل الكائنات الحية على الأرض لا نخضع للقوانين الطبيعية والكيميائية التي جال فيها العلم الحديث وصال فحسب، بل للقوانين الحيوية كذلك. وعلى الرغم من فهمنا الواسع للقوانين الطبيعية والكيميائية وإجادتنا للعمليات الطبيعية والكيميائية، فإن علمنا بالقوانين الحيوية لا يزال قليلا نسبياً، كما أن سيطرتنا على العمليات الحيوية جد ضئيلة. نحن نستكيع أن نحطم الذرة وأن نطير أسرع من الصوت وأن نتجاذب أطراف الحديث مع أصدقائنا الذين يعيشون على بعد نصف العالم منا، ولكننا لا نستطيع أن نعيش بلا نباتات لإطعامنا، أو أن نختار جنس أطفالنا، ولا نستطيع حتى أن نتحكم على نطاق واسع في المعدل الذي ستزداد به أعدادنا. كل هذه أمور عظيمة الأهمية لا في حياتنا الفردية فحسب بل كذلك في بقاء الجنس البشري كمجموع ورفاهيته، فهي التي تقرر إلى حد كبير نجاحه في معركة البقاء. ومع ذلك فأننا لم نبلغ من المهارة الفنية والفهم في هذه الأمور أي شيء يقرب

مما بلغنا في العلوم الطبيعية. وكثير من مشاكل عالمنا الحاضرة تنبع من هذه الحقيقة. إننا لا نملك في الوقت الحاضر أكثر من أن نطيع هذه القوانين طاعة عمياء فإذا تجاهلنا أمرها فإنما نسير إلى الفناء.

هذا هو مجال الجغرافية الحيوية إذ تدرس القوانين الحيوية الخاصة التي تربطنا، باعتبارنا حيوانات، رباطا وثيقا ببيئتنا الطبيعية. وأنا أقصد هنا بعبارة «بيئة طبيعية» اكثر من الجغرافية الطبيعية لما يحيط بنا، فأنا أقصد كل شيء حولنا يمكن أن نلمسه أو نستعمله أو نراه، ولا يشمل ذلك مجرد المظاهر الطبيعية الواضحة كالهواء الذي تتنفسه والماء الذي نشربه والأراضي التي نسكن عليها، ولكنه يشمل أيضاً الكائنات الحية التي تحتشد حولنا فيي أعداد لا حصر لها وإن يكن معظمها أصغر كثيراً من أن يرى بالعين المجردة النباتات التي نتغذى بها، والحيوانات التي نأكلها، والمحلوات المتناهية في الدقةالتي تعيش وتعمل في التربة، وجرائم المرض والأوبئة والطفيليات التي تصيب حيواناتنا المستأنسة ومحصولاتنا كما تصيبنا نحن– كل هذه كائنات تساعد في بناء بيئتنا الطبيعية– بالمعنى الذي سأستعمله هنا– ونحن مرتبطون بها في عديد من النواحي. وكل هذه العوامل في البيئة طبيعية بمعنى أنها ثابتة ويمكن قياسها وخاضعة للقوانين الطبيعية والكيميائية العادية، والحي منها خاضع أيضاً للقوانين الحيوية التي سبق ذكرها. ولكن اصطلاح «طبيعي» يستبعد العوامل الاجتماعية والنفسية الكثيرة في بيئتنا، وهي عوامل بالغة الأهمية من نواح كثيرة، ولا يمكن التغاضي عنها في أي محاولة جدية لفهم أي مشكلة من مشاكلنا الحاضرة فهماً شاملاً. ولكنها تخرج عن ميدان الجغرافية الحيوية. فنحن كباحثين في الجغرافية الحيوية قد نهتم مباشرة بمصادر المياه والصحة العامة مثلا، ولكننا لا نهتم اهتماما مبارشاً بالدين أو بالسياسة أو بالقانون أو بالتربية والتعليم. ونحن ندرس العلاقات بين الإنسان والغابات أو بين الإنسان والبعوض، أما العلاقات بين الناس كأفراد أو بين الأمم كوحدات فهذا ما نتركه لدرسات أخرى، اللهم إلا فيما قد يؤثر تأثيراً مباشراً على ميدان دراستنا الذي اخترناه.

نحن الآن في وضع يسمح لنا بتعريف موضوعنا. إن الجغرافية الحيوية هي «دراسة العلاقات الحيوية بين الإنسان، باعتباره حيواناً، ومجموع بيئته الطبيعية، الحي فيها وغير الحي»– هذه العلاقات تحكمها قوانين حيوية يمكن دراستها بالطرق الطبيعية العادية، قوانين ثابتة كقوانين العلوم الطبيعية وإن كان المشتغلون بالتخطيط ورجال السياسة يغفلون وجودها في الغالب. هذه القوانين تقرر، إلى حد كبير، الحدود التي يمكننا، داخل نطاقها، أن نشكل أو نكيف بيئتنا الطبيعية لخدمة غاياتنا الخاصة، قوانين لا يمكن أن ندعها جانبا كما نشاء، ولا نكاد نعرف حتى الآن كيف نستخدمها لمصلحتنا الخاصة. ولكننا مجبرون على طاعتها، ولن نتقدم ونزدهر كنوع إلا إذا فعلنا ذلك. إنها الوشائج التي تنفصم والتي تربطنا، مهما تحررنا عقليا أو تقدم فنيا، بالظواهر الطبيعية التي تشاركنا هذا العالم: بالتربة والصخور والهواء والماء والنبات والحيوان. إن الحلول المقترحة لمشاكلنا الحديثة الملحة المفجة، سواء قدمها المشتغلون بالتخطيط أو رجال السياسة أو رجال الاقتصاد، مآلها الفشل الذريع، إذا صعرت خدها لهذه القوانين. هذه القوانين هي مادة موضوع الجغرافية الحيوية.

وكثير من الجزء غير الحي في بيئتنا الطبيعية يخرج عن نطاق سيطرتنا، وإن كنا نستطيع أن نعدله ونحوره إلى حد كبير. فنحن نستطيع أن نضيء حجراتنا في فصل الشتاء زندفئها، ولكننا لا نستطيع أن نغير درجة حرارة الهواء الخارجي بأي شكل جدي أو أن نغير طول اليوم. ونستطيع أن نجلب الماء في الأنابيب من بعد مئات الأميال ولكننا لا نستطيع أن تزيد بأي شكل جدي كمية المطر الذي يسقط على حقولنا. وجميع العوامل التي تدخل عادة تحت المناخ: الحرارة والبرودة، المطر، الرياح، الثلج والبرد– وهي عوامل متقلبة لا يمكن التنبؤ بها ولها أهميتها البالغة في حياتنا– كلها جزء من بيئتنا الطبيعية. ومثل ذلك يقال عن الأرض التي نعيش عليهاك شكلها أهي مستوية أو مضرسة، في واد أو على مرتفع، وموقعها أهو قرب البحر أو في الداخل الجاف لقارة فسيحة، في الجانب الظليل لجبل أو على سفح خصيب، وإن يكن وعراً، لبركان، وتكوينها أهم رمال دقيقة ظمأي أو صلصال بارد ثقيل أو هي

نوع الصلصال الجيري الدافيء الغني المعروف في أرض البراري. والصخور التي تحت الأرض هامة كذلك، فهي تمدنا• فيما تمدنا– بالمواد اللازمة لبناء بيوتنا أو لصنع أدواتنا وآلاتنا وأسلحتنا، وهي التي كثيراً ما تقرر إذا كنا نستطيع أن نعتمد على بئر أو نبع دائم لمياهنا أو أو أننا يجب أن نعتمد على مطر متذبذب. كل هذه الأشياء أجزاء من بيئتنا الطبيعية، وكيفية استجابتنا لها واستخدامها جزء من دراستنا.

وإلى جانب الجزء غير الحي من بيئتنا الطبيعية هناك الجزء الحي فهناك التربة التي تحت أقدامنا بما يعج فيها من بكتيريا وفطريات وديدان أرضية، والنباتا التي لا تزين الأرض فحسب بل تساعد على تجديد التربة التي تغطيها، كما أنها مصدر يكاد لا ينفد للطعام والمواد الخام والكماليات. والحيوانات التي تعيش في الهواء أو في التربة أو في النباتات، بالملايين فوق الملايين، ديدان ةحشرات وطيور وفيران ومخلوقات أليفة كالبقر والكلاب أو حيوانات برية لا تألغ وجودها إلى نفس الحد، ولكنها في الغالب مخلوقات عظيمة الأهمية، كالثعالب التي أدت إلى قيام عالم اجتماعي مصغر، والجرذان مصدر وباء الطاعون، ذلك المصدر الذي يتعذر القضاء عليه والذي يهدد الإنسان، كل هذه أجزاء من بيئتنا الطبيعية الحية، ومعها جميعاً يجب أن نتعلم كيف نعيش، في حالة هدنة مسلحة على الأقل، إن لم يكن في حالة صداقة ومودة. وبعضها يمكن أن نسيطر عليه، أو نعتقد ذلك، والبعض الآخر هو الذي يسيطر علينا في أوقات معينة وفي جهات معينة. ألا يحني زراع البطاطس في مقاطعة كنت (**Kent**) ظهورهم أضعافاً حين يجوسون حقولهم بحثا عن خنفساء كلورداو المخيفة؟ أليسوا عبيداً لهذه الخنفساء تماما كما أن الحمالين الوطنيين في وسط إفريقيا عبيد لذبابة تسي تسي التي لا تسمح لهم أن يقتنوا حيوانات تحمل لهم الأثقال؟

فالباحث في الجغرافية الحيوية يدرس علاقاتنا بكل هذه الكائنات الحية التي تساهم في تكوين بيئتنا الطبيعية كما يدرس أيضاً العلاقات المتبادلة بيننا وهذه الكائنات ومظاهر البيئة الطبيعية غير الحية مثل المناخ والموقع والماء والتربة. ذلك أن هذا الباحث قد وضع نصب عينيه عملا غاية في الأهمية والسمو، إنه يدرس كيف

نستطيع في المستقبل أن نعود إلى التوافق الحقيقي مع قوى الطبيعة العظيمة الخرساء التي تحكمنا كما تحكم الكائنات الحية الأخرى التي علينا أن نعتمد عليها وتخدمنا وتحفظ محوصلاتنا صحيحة وفيرة، وذلك حتى يتاح لنا توازن طبيعي كامل فيما بيننا جميعاً يحقق رفاهية أعظم للجميع. إنه يتطلع إلى غد يرى فيه عالماً لا يجمع أمما تسودء فيها التغذية، وينتشر فيها المرض، ويحدودها التناوع وحب التدمير، وتناضل في طمع وجشع لأن تنتزع من شجرة الطبيعة كل ثمارها، بل مجتمعاً بشرياً إنسانياً بمعنى الكلمة، سليم الكيان، يرفرف عليه السلام، ويعيش أفراده في وئام بينهم وبين أنفسهم وبينهم وبين الكائنات الجية الرائعة الجميلة التي ينبغي أن نعرف كيف نحترم ما منحها الله أيضاً من حق في الحياة على الأرض. هذا هو الهدف الأقصى للباحث في الجغرافية الحيوية: معرفة الكيفية التي نستطيع بها أن نعيش في توافق ووئام مع بيئتنا الطبيعية جيمعاً، إذ بمثل هذه المعيشة المتوائمة دون سواها نستطيع أن نعالج غي النهاية الكثير من صنوف الشقاء التي تصيبنا الآن، وهو شقاء يستمد أصوله من معيشة خاطئة بيننا وبين الأرض التي تأوينا. لقد فشلنا في أن ندرك أنه يجب علينا أن نحيا حياة صحيحة كحيوانات قبل أن نعيش سعداء كبشر. لقد كرسنا الكثير جداً من وقتنا وتفكيرنا لعلم الحياة المريحة والقليل جداً لفن الحياة الصحيحة– وهي ليست الشيء ذاته على الإطلاق. وإني لأرجو أن يتضح لك في سياق هذا الكتاب أنه بدراسة قوانين الطبيعة التي تسود بين جميع الكائنات الحية نستطيع أن نعرف الكثير عن فن الحياة، وأننا بالخضوع لهذه القوانين والعمل مع الطبيعة بدلا من العمل ضدها، لن نحافظ على مركز السيادة الذي نحوزه الآن بين الكائنات الحية فحسب، بل نثبت أيضاً أننا جديرون بهذا المركز.

وهذا الكتاب واحد نت سلسلة تسمى «علم نفسك» **Teach Youself**وقبل أن أواصل البحث يجب أن أحاول أو أضوح ما هو ذلك الذي سوف تعلمه لنفسك بقراءته. إنك لن تخرج منه بمجرد مجموعة من الحقائق، وإن كان سيزودك ببعضها مما قد تحتاج إلي معرفته. إنك، كما أرجو، ستحصل منه– بدلا من الحقائق– على اتجاه

عقلي. فإذا ما علمت نفسك هذا الاتجاه العقلي– وآمب أن يساعدك هذا الكتاب على ذلك بعض المساعدة– فإنك ستقلع عن النظر إلى أي شيء في العالم حولك، شجرة كان أو مدينة "أو طريقاً أو نهراً، أو التفكير فيه كما لو كان مجرد شيء قائم بذاته، ووحدة منفصلة مستقلة عما يحيط بها. فسواء كان هذا الشيء حياً أو ميتاً فإنه مرتبط بكل شيء آخر حوله، بالقوانين التي أشرت إليها انفاقي هذا الفصل، الطبيعية منها والكيميائية وأيضاً وقبل ذلك كله بالقوانين الحيوية. إنه يشبه خليةواحدة في جسم حي، والجسم هو البيئة كلها، تلك البيئة التي يشتد تعقيدها والتي تطورت خلال العصور، بفعل زحمة متشابكة من الأسباب والمؤثرات لا يعلم إلا الله مدى ازدحامها وتشابكها. إنه يشبه خلية من حيث أنه يحقق زظائف معينة لازمة لبقاء الحالة الراهنة لسائر خلايا الجسم، وهي تنشر النتائج المحتومة لوجودها ذاته حول نفسها، في هدوء وعلى نحو لا محيص عنه، كما تنتشر الأمواج على صفحة الغدير.

وعندما تبدأ في اكتساب هذا الاتجاه العقلي، وعندما تبدأ في أن ترى كل الأشياء المنفصلة كأجزاء من كل وليست مجرد كائنات مستقلة، فإن كل شيء حولك يبدأ في اتخاذ معانٍ جديدة: الأرض والسحب والأنهار والبحار والنبات والحيوان، وفوق كل شيء الإنسان نفسه، لكل دوره الذي يقوم به في تكوين البيئة ونباتها. ولو دمرنا في هذا البناء أحقر الخلايا شأناً أو وضعناه في غير موضعه لتغير الطراز كله، كما يتغير توزيع الفقاعات في الرغوة لو انفجرت فقاعة منها.

إذا ما استكملت هذه العادة العقلية– وهي ما يمتاز به باحث الجغرافية الحيوية– فإنك سوف ترى الأشياء فيما أرجو، من وجهة نظر مختلفة أكثر موضوعية عن ذي قبل، ستفكر في أي بيئة على أنها شيء ينبض بالحياة بما فيها من نبات وحيوان، لا مجرد منظر من التلال والأنهار لا حياة فيه. سوف تنظر إلى النهر مثلا ليس فقط على أنه عامل طبيعي يشكل الوديان والسهول التي يجري خلالها، وليس فقط كمصدر ممكن لقوة المياه، وطريق رئيسي للتجارة، ومسلك للمهاجرين، وخط للحدود، وعامل على الوحدة بين الشعوب (وإن كانت كل هذه اللاعتبارات عادية

عند الجغرافيين وستجدها في كتب أخرى من هذه السلسلة) ولكنك ستنظر إليه أيضاً كمجرى للماء أحد الضروريات الأولى للحياة، الماء للإنسان ولقطعانه ولمحصولاته يسقيها جميعاً. وستنظر إليه كعامل يساعد في تحديد عدد الناس الذين يمكن أن يعيشوا في واديه، وكمصدر للسمك ولكائنات أخرى ضارة جفولة، قد تكون للإنسان غذاء أو مصدر إزعاج، وتؤثر على حياته وأوجه نشاطه بطريق مباشر أو غير مباشر، وستنظر إلى النهر على أنه بدوره– كالمجتمعات البشرية على ضفتيه– في فيضان مستمر متحول متنقل يغير من حال الناس أنفسهم إذ يؤثر في حياتهم وأعمالهم بشكل فعال بعيد الأثر.

ولأضرب لك مثلا محسوساً آخر لأبين ماذا أعني بالاتجاه العقلي للمشتغل بالجغرافية الحيوية، وهو مثل يتناول جزءً من البيئة جد ضئيل ولكنه يوضح من القواعد ما يمكن تطبيقه على وادي نهر بأكمله أو مدينة كبيرة أو قطر أو أي وحدة تشاء أكبر من ذلك. أنت جالس تحت شجرة داخل سياج عشبي في يوم من شهر يونيه تنظر إلى حقل قمح مزدهر. فماذا ترى؟ هل ترى شمساً وفضاء وبحراً يتماوج من أعواد القمح الذهبية، وترى في ذلك كل الأمن والانفراد بعد الحركة والصخب في المدينة؟ أم عساك تنظر إليه كمحصول جيد أو رديء فحسب ينتظر أن يدر ربحاً معيناً مع الأسعار الحالية؟ أم يا ترى تنظر إلى الحقل كموقع بنائي ممكن ينفس عن الأحياء الفقيرة شديدة الاكتظاظ في المدينة؟ قد يكون كل هذا وأكثر ولكني أرجو بعد قراءة هذا الكتاب أن تفكر في حقل القمح كطعام أيضاً: تخيل، وأنت تسير خلال هذه السيقان المتماوجة، جيشاً من سكان المدينة الجائعين وقد قطعت صلتهم بالأرض الحية أرصفتهم وجدران بيوتهم، لا يستطيعون أن يزرعوا الطعام لأنفسهم، كحيوانات قدر لهذا القمح أن يكون غذاء لها. وسوف ترى صفوف النبات الأنيقة وكلها من نوع واحد على أنها تغيير من صنع الإنسان في البيئة الطبيعية، لم يستطع أن يحفظه إلا بحرب دائمة ضد الأعداء الطبيعيين من طيور وحشرات وطفيليات وكائنات أخرى دقيقة تحب القمح كطعام تماماً كما يحبه هو نفسه. سوف تنظر إليه كتغيير لم

يستطع الإنسان أن يبقيه ويحفظه إلاّ على حساب اليقظة الدائمة والعمل الذي لا ينقطع خوفاً من أن يرتد الحقل إلى حالة الحدب ويعجز عن أن يزوده بالطعام. وسوف ترى القمح على أنه محصول قج اهتير ليلائم التربة والمناخ ويتفق ونمط الزراعة في الإقليم. وكذلك على أنه محصول يفرض على التربة التي ينمو فيها مطالبه الخاصة الصارمة مغيراً فيها، مجبراً الزراع بدوره على أن يستعمل الأسمدة بأنواعها والدورات الزراعية حتى تبقى التربة في حالة جيدة لمحصولاته.

ثم هذه الشجرة التي تجلس تحتها ما دورها؟ إن جذورها تمتص من التربية غذاءً ربما كان قد أفاد في أن ينمو القمح وتنتفخ حباته، وغصونها قد حجبت الشمس عن بعض المحصول، كما أن الأرانب التي تسكن حجوراً في جذورها قد دمرت جزءاً من القمح. ألا يستحسن إذن أن تقطع الشجرة فربما تعود ببعض الدراهم كخشب للبناء أو للوقود؟ ولكن ماذا عن اليوم الذي يعشش في ذلك الثقب من جذعها، ويتغذي هو وصغاره على الجرذان والفيران التي تتلف الحب في الصوامع والشون، والأرانب التي تقرض أعواد القمح الصغيرة؟ وما القول في ظلها المرغوب الذي تمرح فيه الأبقار الراعية حينما يتحول الحقل إلى مرعى أثناء الدورات الزراعية الطويلة؟ ناهيك عن الأعشاش التي تنتجها الشجرة للطيور الصغيرة التي تأكل الديدان التي تقضي على الفاكهة في البستان القريب. اقطع الشجرة تتغير كل هذه العلاقات، ولا شك أن الأمر يحتاج إلى حكمة غزيرة لنعرف هل ستكون النتيجة خيراً أم شراً؟ ولكن النقطة التي أحب توضيحها هي أن الشجرة أكثر من مجرد مصدر لخشب البناء أو الوقود. إن لها دوراً معيناً تلعبه في حياة الحقل والمزرعة اللذان يلعبان بدورهما دروا خاصاً بهما في حياة الأقليم كله بل والقطر كله، فإذا كنت جغرافياً حقاً فلن يبارح ذهنك أبداً صورة عقلية لكل هذه الوظائف التي تقوم بها الأجزاء التي تتألف منها البيئة في أي وقت نظرات إلى واحدة منها مهما كانت دميمة المنظر أو محدودة في الظاهر. وهذه القواعد التي قد طبقتها على الشجرة والقمح تنطبق انطباقاً تاماً على وحدات أكبر.. مصنعاً كانت أو طريقاً أو ممراً أو مدينة أو ميناء. إن كل بيئة ما هي إلا تعبير عن

العلاقات التي تقوم بين الأرض والشمس والمطر من ناحية والنبات والحيوان والإنسان من ناحية أخرى. ومعظم هذه العلاقات يعبر على وجه الخصوص عن محاولات الإنسان لأن يكيف الأرض ونباتها وحيوانها مع مطالبه الخاصة، وبصورة أقل محاولاته لأن يكيف نفسه وأسلوب حياته مع بيئته. إن محاولات الإنسان العديدة المتنوعة، التي لم تكن كاملة النجاح أبدا للحصول على ما يريد من الأرض دون أن يكسر من قوانينها كثيراً، هذه المحاولات تكون مادة هذا الكتاب. إن الاتجاه العقلي الذي تكتسبه بتفكيرك في معظم أوجه نشاط الإنسان على أنها محاولات كالتي أسلفناها، هو الاتجاه الذي يميز المشتغل بالجغرافية الحيوية، وهو الاتجاه الذي أرجو أن يمكنك هذا الكتاب من أن تعلم نفسك إياه.

الفصل الثاني

الإنسان كحيوان

ذكرنا في الفصل الماضي أننا ندرس في الجغرافية الحيوية القوانين التي تربطنا ببيئتنا الطبيعية. ونحن نخضع هذه القوانين بحكم أننا حيوانات. لهذا يجب قبل أن نواصل بحثنا أن نوضح أي حيوان هو وماذا يفعل وكيف يتصل بالبيئة التي يعيش فيها. وسنبدأ في هذا الفصل بتأمل بعض الخواص الأساسية لكل الحيوانات التي ترتبط بموضوعنا وهو دراسة العلاقة بين حيوان بعينه هو الإنسان وبين بيئته.

وكثير من الخصائص التي تميز الكائنات الحية عن غير الحية يشترك فيها النبات والحيوان. فكل الكائنات الحية مثلا تنمو وتتطور بمعنى أنها تزيد في الحجم وتتغير في التركيب. وهي تفعل ذلك بأن تستوعب مواد متنوعة تختلف كيميائيا عن المادة الحية التي تتألف منها والتي تسمى «بروتوبلازم». هذه القدرة على زيادة كمية مادتها الخاصة، بأن تأخذ شيئا مالا يدخل في تكوين تلك المادة، تميز المادة الحية عن المادة غير الحية (الجماد). فالب!ورة تنمو ولكن لتفعل ذلك يجب أن تحصل على كمية أكثر من المادة الكيميائية التي تتكون هي منها، بينما ينمو الطفل ويزيد دمه وتنمو عضلاته وكبده ومخه وهو مع كل ذلك لا يتناول شييئا سوى اللبن. كل هذه المجموعة المعقدة من أوجه النشاط والتي تميز الكائنات الحية فحسب تعرف «بالميتابوليزم» **metabolism** والمواد التي يتناولها الكائن الحي تحول بطرق متنوعة، فهو يستخدم بعضها ويطرد البعض الآخر وهو بهذا لا يحصل على المواد الأولية اللازمة لبناء نوع البروتوبلازم الخاص به فحسب، بل يحصل أيضا على الطاقة التي يحتاج إليها لنموه وتطوره وغير ذلك من أوجه نشاطه.

وتنقسم عمليات التحويل الحيوي قسمين رئيسيين: «التحويل الانحلالي» (كاتابوليزم Katabolism) وفيه يجزيء الكائن الحي مواد معقدة التركيب الكيميائي في جسمه محولا إياها إلى مركبات كيميائية أبسط، وهو بهذا يحصل على الطاقة اللازمة لنموه وحركته وتكاثره. ولعل أهم عمليع انحلالية هي «التنفس» وهي عملية يشترك فيها النبات والحيوان كما تتشابه في جوهرها عند كليهما.

ثم عمليات «التحول البنائي» (أنابوليزم Anabolism) وفيها يبني الكائن الحي مادة جسمه كما هو الحال في عمليات النمو والتكاثر وتجديد الأنسجة التالفة واستبدال المواد التي فقدت أثناء عمليات التحويل الانحلالي أو تخزين الطعام. ولعل أعظم عملية بنائية هي «التغذية» وهي عملية تختلف تماما في النبات عنها في الحيوان، وهي بذلك تصلح حقا لأن تكون أساسا للفصل بين المجموعتين.

التنفس والحاجة للأكسجين:

في التنفس يأخذ الكائن الحي، نباتا كان أو حيوانا، الأكسجين المنتشر في الطبيعة سواء كان في الهواء أو في الماء أو في التربة. وهو يستعمله في أن يحرق كيميائيا جزء من طعامه أو مادة جسمه بالطريقة نفسها التي يحترق بها السكر أو الزيت تقريبا في وجود أكسجين الهواء، وإن كانت العملية أبطأ في حالة «الميتابوليزم». ومع ذلك فالعملية من الناحية الكيميائية تشبه اللاحتراق تماما كما أن الناتج واحد في النهاية سواء في «الميتابوليزم» والاحتراق تنبعث الطاقة فتظهر كلهب ساخن في الاحتراق بينما نجد في «الميتابوليزم» أن معظمها يستخدم في إعطاء نوع ما من العمل الكيميائي أو الميكانيكي، علما بأن هناك مجموعات معينة من الحيوانات، كأنفسنا على سبيل المثال، تطلق أيضا كميات لا بأس بها من الحرارة نتيجة للاحتراق الداخلي البطيء في عملية التنفس. والكائن الحي يستخدم الطاقة التي يحصل عليها من تنفس المواد في جسمه لينمو ويكبر، أو ليتحرك هناك وهناك، أو لينتج بذورا أو بيضا أو أطفالا.

ولكي تستمر عملية التنفس عند معظم الكائنات الحية لابد من توفر مورد من

الأكسجين الحر الذي يوجد في الهواء أو الماء الذي يعيش فيه الكائن الحي أو بعبارة أخرى في البيئة الطبيعية. ولا يمكن لكائن حي أن يعيش طويلا دون أكسجين حر اللهم إلا الكائنات الدقيقة الشاذة نوعا مثل بعض أنواع البكتريا، فإذا حرم الإنسان منه فإنه يموت في دقائق. ومن فضل الطبيعة أن الأكسجين متوفر في كل مكان تقريبا في الجو، وهو موزع على الأرض على نمط واحد تقريبا إلى حد أنه لا يعتبر من وجهة نظر الجغرافي عاملا هاما يؤثر على توزيع الإنسان أو أوجه نشاطه، فهو لم يوزع بالبطاقات يوما ما ولم يضطر الناس أن ينتقلوا ليعيشوا بجانب اسطوانات الأكسجين كما يضطرون أن يعيشوا بجانب ينابيع الماء. وأنت إذا هاجرت إلى أستراليا فأنت واثق من أنك ستجد الأكسجين هناك هو ذاته في أرض الوطن بعكس الحال مع المناخ أو المنظر الطبيعي أو الطعام. أما حيث ينقص الأكسجين فعلا كما هو الحال في الجبال الشديدة الارتفاع فإن الإنسان لا يستطيع أن يعيش هناك على الإطلاق، وإن يكن في استطاعته أن يمر خلال هذه الأقاليم في طائرة مكيفة الضغط أو يجهد نفسه في أن يرقبها لساعات أو أيام قليلة متجشما كل نصب ومشقة. وعلى هذا فالأكسجين كمادة للتنفس لا يهم الجغرافي إلا عندما يبدأ في النفاد مع أنه ضرورة من أهم الضرورات لحياة الإنسان وغيره من الحيوانات. أما فيما عدا ذلك فهو أكثر شيوعا وأوسع انتشارا من أن يؤثر على الأماكن التي يحيا فيها الإنسان أو على طرق معيشته. غير أنه حيث تختلف كمية الأكسجين الموجودة اختلافا خطيرا عن كميته عند مستوى سطح البحر، فإنه يصبح ذا آثار حيوية معينة واضحة على الإنسان والحيوان وعندئذ يدخل ميدان المشتغل بالجغرافية الحيوية. وسنتناول بعض هذه الآثار في الفصل القادم.

التغذية والحاجة إلى الطعام:

في التغذية يأخذ الكائن الحي جميع أنواع المواد الموجودة حولة في البيئة ويحولها إلى مزيد من نوعه الخاص من «البروتوبلازم». «البروتوبلازم» في كل من النبات والحيوان متشابهة في نواح كثيرة ولكنه يختلف في التفاصيل، ومن نوع إلى نوع. وهو

يحتوي على ماء كثير (وهذه حقيقة سنوليها مزيدا من الاهتمام فيما بعد) كما يحتوي على مواد كثيرة شديدة التعقيد كيميائيا تسمى مواد عضوية (وهو اسم أطلق في الأصل على زعم أنها تنتج بفضل الكائنات الحية وحدها في وقت لم يكن فيه علم الكيمياء قد بلغ ما بلغه الآن من نقدم) وجميع المواد العضوية تحتوي على الكربون وهو عنصر ينفرد بين غيره من العناصر بقدرته على تكوين ما لا يحصى من المركبات المختلفة التي تحتوي على أعداد كثيرة جداً من الذرات. ولعل ما يعرف من مركبات الكربون وحده يزيد كثيراً على ما يعرف من مركبات جميع العناصر الأخرى مجتمعة. وإلى جانب الكربون تحتوي المواد العضوية على الأكسجين والهيدروجين كعنصريها الأساسيين، كما قد تحتوي بالإضافة إلى ما تقدم على كميات أقل من عناصر أخرى وبخاصة النيتروجين والكبريت والفوسفور والكلسيوم والحديد والكلور والبوتاسيوم، إلى جانب آثار دقيقة من عناصر كثيرة أخرى كالنحاس والزنك والفلور والمنجنيز، وظيفتها في الجسم الحي أعظم أهمية مما قد توحي به توحي به كمياتها الضئيلة.

وجميع الكائنات الحية– وقد رأينا أنها تختلف عن المادة غير الحية في أنها تواصل عملية «الميتابوليزم»– يجب أن تحصل بشكل ما من بيئتها الطبيعية على جميع هذه العناصر في الأشكال والنسب التي تستطيع بها أن تستعملها. هذه الحقيقة التي لا محيص عنها هي أعظم العلاقات أهمية بين الإنسان والأرض فهي تكون بينهما رباطا لا ينفصم. إنها جوهر الحقائق في الجغرافيا الحيوية والقانون الحيوي الأساسي الذي يجب أن نعمل بمقتضاه.

وفي عالم المادة غير العضوية توجد هذه العناصر اللازمة لميتابوليزم الكائنات الحية على أنواع متعددة. فيوجد البعض حراً بمعنى أنه لا يوجد في حالة اتحاد كيميائي مع أي عنصر آخر، ومثال هذا أكسجين ونيتروجين الجو. والبعض الآخر يوجد في صورة مركبات بسيطة تكون جزيئاتها من ذرات قليلة فقط. هذه المركبات البسيطة تشمل الماء، وهو يحتل مكانة خاصة في دراستنا إذ يدخل بنسبة كبيرة في تركيب «البروتوبلازم» كما أنه ضروري للإنسان كالأكسجين. والماء هو المذيب العام الذي

يجب أن تذوب فيه جميع المواد قبل امتصاصها في البروتوبلازم الحي، كما أن جميع التفاعلات الكيميائية المعقدة التي تحصى عدا والتي تتكون منها عمليات «الميتابوليزم» تتم في محلول مائي. ويوجد الماء في البيئة حرا ولكنه لا يكون نقيا أبدا. وحتى قطرات المطر الساقطة تواً تحتوي على غازات مذابة مثل الأكسجين وثاني أكيد الكربون. وماء التربة يحتوي على عدد كبير جداً من المواد المذابة، كثير منها أملاح بسيطة مثل كلوريدات ونيترات وكبريتات وفوسفات الكلسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والحديد وغيرها من المعادن الأخرى، وإن يكن ما ذكرنا يحتوي على معظم العناصر التي يحتاج إليها «البروتوبلازم» الحي. كما أن هناك مركبات غير عضوية أخرى موجودة في ماء المطر وماء التربة أكثر تعقيداً في تركيبها الكيميائي، ذلك إلى ما يوجد حولنا في البيئة من صخور كثيرة ومعادن صخرية معقدة أشد التعقيد في تركيب جزئياتها بحيث يستحيل استعمالها مباشرة في تغذية النبات أو الحيوان. ولا يمكن استخدام هذه النعادن في تغذية الكائنات الحية إلا بعد أن تتجزأ بفعل التعرية الكيميائية إلى مواد غير عضوية أبسط.

وحتى في هذه الحالة لا يستطيع أي كائن حي استخدام هذه المصادر من العناصر غير المتحدة والمركبات غير العضوية البسيطة الموجودة حرة في البيئة– لا يستطيع استخدامها في التغذية نع استثناء وحيد، وإن يكن جوهرياً، هو النباتات الخضراء. فبوجود «الكلوروفيل»– أي المادة اللونية التي يدين لها النبات بلونه– وضوء الشمس الذي يكفل الطاقة الضرورية لاستمرار التفاعلات الكيميائية اللازمة، يستطيع النبات أن يكون من الماء وثاني أكسيد الكربون في الهواء والأملاح البسيطة التي يمتصها من التربة في محلول مائي ضعيف جداً– يستطيع أن يكون المركبات العضوية الشديدة التعقيد في تركيبها الكيميائي مثل السكريات والنشويات والسليولوز واللجنين **Lignin** والدهنيات والزيوت والبروتينات. وتعرف هذه العملية باسم التمثيل الضوئي (**Photosynthesis**) وبهذه العملية وحدها تستطيع شجرة ضخمة باسقة كشجرة البلوط أو أرزة من أرز لبنان أن تنمو من بذرة لا تزيد عن الزر

وزنا، مكونة خشباً صلباً كالحديد مع زحمة من الجذزر القوية والأغصان الملتفة، وكل ذلك من الهواء وماء التربة دون سواهما. وهلى هذا يعتبر حقل البطاطس– من وجهة نظر الإنسان– مصنعاً للنشا يحول فيه ثاني أكسيد الكربون المستخلص من الهواء والماء المستخلص من التربة إلى النشا، ذلك الطعام الرائع الذي لم نقدره حق قدره حتى وزع بالبطاقات. والشيء نفسه يقال عن حقل الفول فهو مصنع فذ للبروتينات يستخدم المواد الأولية نفسها المنتشرة في الطبيعة مع أملاح بسيطة من حمض النيتريك، مما يوجد مذابا في ماء التربة أو مما ينتجه ذلك «المصنع» الإضافي الذي تديره البكتريا التي تعيش في عقد على جذور الفول. ويستخدم ذلك لتكوين البروتينات المكتظة في بذور الفول والتي يستعملها النباتيون كبديل للحوم.

فالتمثيل الضوئي إذن طريقة من طرق التغذية خاصة بكل النباتات الخضراء، تقوم على استخدام «الكلوروفيل» وضوء الشمس في تأليف مركبات عضوية معقدة من مركبات غير عضوية بسيطة توجد حرة في البيئة الطبيعية غير الحية. وهكذا فالنباتات الخضراء لا تستعين في غذائها بأية كائنات حية أخرى ،ولذلك فإنها تسمى ذاتية التغذية (**autotrophic**) أي تغذي نفسها بنفسها.

أما الحيوانات فلا يمكنها أن تتغذى على مركبات غير عضوية بسيطة فهي «غير التغذية» (**heterotrophic**) أي أنها تعتمد في غذائها على مواد عضوية قد تم تأليفها من قبل إما بواسطة نباتات أو بعد استخدامها بواسطة حيوانات أخرى. هي شديدة التعقيد كيميائيا. والحيوان يدخلها في جوفه إما بابتلاعها أو بأية طريقة أخرى حيث «يهضمها» أي يطلق عليها شتى العصارات الهضمية، من حمض الهيدروكلوريك إلى الصفراء، فتحلل جزئياً إلى مركبات أبسط قليلا قابلة للذوبان في الماء. وبهذه الصورة يمكن لبروتوبلازم الخلايا الحية التي يتكون منها جسم الحيوان أن يمتصها، وهنا تتحد المواد الأولية الناتجة عن التحليل الكيميائي الجزئي للطعام، تتحد من جديد وتمتزج مكونة أنواع البروتوبلازم الخاصة بذلك الحيوان أو الطعام المخزون المميز له وهكذا. فالأرنب والأوزة والبقرة قد تأكل الكلأ نفسه ، ولكنها بعد أن تهضمه

وتمتص نفس البروتينات والسليولوز وبقية المواد الأولية الأخرى في الكلأ تكوّن على الترتيب من المواد الأولية نفسها لحم الأرنب وبيض الأوز ولبن البقرة. فكل حيوان يتخير أجزاء بعينها من الطعام الأكول أثناء عمليتي الهضم والامتصاص ليزيد بها من لحمه ودمه الخاصين به المميزين له، ويطرد الأجزاء الأخرى في العمليات نفسها على هيئة روثه الخاص به والمميز له.

الحيوان إذن، بعكس النبات، يعتمد على غيره في غذائه الذي يعيش به. يعتمد على كائنات حية أخرى، على النبات الأخضر في خاتمة المطاف. هذا هو الاختلاف الجوهري بين الحيوان والنبات، فالنبات يؤلف مركبات عضوية معقدة من مركبات غير عضوية بسيطة، أما الحيوان فإن مهمته لا تزيد على إعادة تنظيم المركبات العضوية المعقدة التي كونها النبات وتحويلها، أو بعبارة أبسط: النبات هو الذي يصنع الطعام أما الحيوان فيأكله. سل حيوانا وليكن كيميائيا مشهوراً أن يعيش على بعض محاليل مخففة من ثاني أكسيد الكربون مع قليل من الأملاح البسيطة، ودعه يحصل على ما يشاء من الكلوروفيل وضوء الشمس، فإنه يموت جوعا لا محالة حتى لو كان أعظم الكيميائيين وألمعهم على سطح الأرض. ولكن أعطه بعض نباتات خضراء حية لتحول له مواده الكيميائية البسيطة إلى سكريات ونشويات ودهنيات وبروتينات يكن عندئذ بخير وعافية، فما مشكلته إلا أنه حيوان لا يستطيع برغم عبقريته الفذة أن يصنع كل أنواع الطعام اللازمة لحياته من الغازات والأملاح البسيطة والماء فحسب. ولعله من الغريب أنه بعد حصوله على مواد طعامه المعقدة من النباتات عليه أن يحولها مرة أخرى إلى مواد أبسط قبل أن يستطيع استعمالها في بناء عضلاته وعظامه ودمه ومخه. ولكنه لا يكون عندئذ ملزما بأن يعيد تحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون والأملاح، فهو يستخدمها قبل أن تتجزأ أو تتحلل إلى هذا الحد، أي وهي لا تزال مواد معقدة جداً مثل الجلوكوز (وهو سكر أبسط من سكر القصب)، أو أحماض الأمينو– تلك النبات المعقدة التي تبني بها بروتينات أشد تعقيدا. وبعض هذه المواد يمكن تحضيرها فعلا في المعمل.

الحاجة إلى الماء:

إن مواد الطعام التي يمكن أن يعيش عليها الإنسان متنوعة إلى حد كبير، وتوزيعها شديد التعقيد إلى حد أننا سنكرس عدة فصول (الفصول ٥، ٦، ٧) لبحصها بصوؤة أكثر تفصيلا. على أنه لا ينبغي أن نترك موضوع الميتابوليزم– سواء في النبات أو الحيوان– دون أن نعود إلى الحديث عن الماء مرة أخرى. فالحاجة للماء، كالحاجة للأكسجين، عامة بين الكائنات الحية. كما أنه، اي الماء، يكون نسبا كبيرة وإن تكن متغيرة من حجم البروتوبلازم. ولعل هذا يذكرنا بعبارة سير آرثر شيبلي الخالدة «وحتى رئيس أساقفة كنتربري يحتوي على ٥٩% ماءً». والحياة الدائمة في الجفاف التام دون الحاجة للشراب إطلاقا لا تتيسر إلا لمخلوقات قليلة كعث الملابس مثلا، فعث الملابس يستخلص ما يحتاج إليه من أشياء جافة كالصوف. أما الإنسان فلا يستطع أن يعيش إلا أسبوعا على الأكثر دون شراب، وإن استطاعت كثير من الحيوانات الآكلة للعشب أن تحيا دون أن تشرب بمعنى الكلمة، ففي طعامها من الماء ما يكفي لانقاذها من شر الموت ظمأ.

والماء عند الجغرافي أعظم أهمية بكثير من الأكسجين. وهو موزع على سطح الأرض بنسب غريبة، فهو أكثر مما ينبغي في بعض الأماكن وجون الكفاية في بعضها الآخر. ثم إن جزءاً كبيراً منه ملح، ملح جدا إلى حد يتعذر معه أن يشرب منه حيوان اليابسة، وفوق ذلك فهو بارد وسطحه مزعزع لا يؤتمن أبدا كما أن الإنسان لا يستطيع أن يستعمل الأكسجين المذاب فيه للتنفس. ومع كل ما أوتي الإنسان من مهارة وذكاء فإنه لم يستطع بعد سكني المحيطات والبحار، وإن تكن البحار التي حول المحيط الأطلسي الشمالي تضم سكانا قليلين جداً، دائمين إلى حد كبير، يتمثلون في ملامحي السفن الخفيفة وسفن الرصد الجوي، كما أن كثافة السكان بالقنال الانجليزي تساوي تقريبا كثافة السكان في سيبيريا وإن يكن الكثير منهم في كل من المكانين يفكرون جديا في الهجرة إلى بقعة أخرى بأسرع ما يستطيعون. أما على اليابس فالماء العذب موزع بصورة تخلو من الانتظام وذلك بحسب المناخ وتضاريس الأرض

والصخور التي تحتها وغير ذلك. وكان على الإنسان في الماضي أن ينتقل إلى حيث يوجد الماء، وهناك صلة واضحة بين مواقع القرى والمدن القديمة كلها تقريبا ومواضع الأنهار والينابيع والآبار. كما أن الإنسان الحديث ينفق الكثير من الوقت والمادة في نقل الماء من مورده الطبيعي إلى مكان آخر يرغب في العيش فيه ولا بد له من ماء للشرب. والواقع أن مصدر المياه– سواء كان مطرا أو أنهاراً أو مجاري جوفية– يعتبر من أعظم أجزاء البيئة الطبيعية أهمية، وسنكرس جزءاً أكبر في الفصل الرابع لدراسته وبحث آثاره على توزيع الإنسان وأوجه نشاطه.

إن الإنسان حيوان يحتاج بطبيعته إلى ما يحتاجه سائر الحيوان من أكسجين وماء وطعام. وهذه الأشياء وحدها تربطه ببيئته رباطا وثيقا، كما سنرى في الفصول الأخيرة من هذا الكتاب. وقد كان لتوزيع المصادر الطبيعية للماء، ومراعي الحيوانات التي يأكلها الإنسان، والأرض الخصبة التي يزرعها نباتا يتغذى به– كان لذلك أثره الكبير في تحديد توزيع الناس وعددهم على سطح الأرض في الوقت الحاضر. وسنعود لهذه النقطة في فصول قادمة. ولكن يهمنا أولا نقطة أو نقطتان أخريان عن الإنسان كمجرد حيوان مما يهم المشتغل بالجغرافية الحيوية.

لنتأمل أولا مظهره الطبيعي وتكوينه الجسمي ولنضعه في مكانه الصحيح بين أقسام المملكة الحيوانية كلها. إن اسمه العلمي هو «الإنسان العاقل» (**Homo sapiens**) ومعنى ذلك أنه ينتمي إلى نوع واحد هو «العاقل» من جنس الإنسان (**Homo**)، وهو جنس يشمل الإنسان فقط في الوقت الحاضر وإن يكن قد شمل أيضاً نوعاً آخر على الأقل من أسلافه البعيدين الذين انقرضوا الآن هو إنسان نياندرتال أو إنسان الكهوف. وهو – أي الإنسان الحالي مع إنسان الكهوف وأسلاف آخرين أقدم عهدا من ذلك الأخير– يدخل أيضاً ضمن مجموعة ثانية أكبر هي ثدييات راقية تعرف بالرئيسيات (**Order of the Primates**) التي تشمل إلى جانب الإنسان القردة والحيوانات الشبيهة بالإنسان كالشمبانزي والغوريلا والأورانج أوتان والجيبون وهي حيوانات تعيش على الشجر وتقتصر على العالم القديم، كذلك

القردة والسّفول (tarsiers) واللّيمور. هذه الحيوانا أعدت من الناحية التشريحية بحيث تلائمها الحياة بين الأشجار فأطرافها وأصابعها (وذيولها في حالة قردة العالم الجديد) مهيأة تماما للقبض والتسلق والقفز من غصن إلى غصن. وبعكس معظم الحيوانات الأرضية تقنص الرئيبسيات بالنظر بدلا من الشم، وبصرها بكلا العينين في وقت واحد يساعدها على تحديد بعد الجسم حتى ترى طريقها خلال الشجر وتحدد موضع الغصن الذي تريد أن تقفز إليه. كما أن أسنانها وجهازها الهضمي مهيأة لتلائم غذاء شديد التنوع من فواكه ونقل وخضراوات وحشرات وحيوانات صغيرة، وتلك ميزة أخرى كان لها أكبر الفضل على الإنسان في انتشاره فوق الأرض في جميع أنواع الأقاليم.

والرئيسيات بدورها ليست إلا جزء من مجموعة أكبر هي مجموعة الثدييات. وتشمل الثدييات كل الحيوانات ذات الدماء الحارة والفراء التي تلد صغارها أحياء وتطعمها لبناء تدره لأم كالحصام والغزال والدب والفأر والجرذ والأرنب زالزراف وفرس النهر والحوت وكثير غيرها. هذه الحيوانات تحتظ دائما بدرجة حراراة ثابتة تقريباً أعلى من درجة حرارة ما يحيط بها بعمليات فسيولوجية متنوعة معقدة، وهي بذلك تشبه الطيور التي تعتبر حارة الدماء مثل الثدييات ولكنها تضع بيضاً مثل الزواحف ولها ريش بدلا من الشعر. والثدييات تختلف في ذلك عن الحيوانات ذات الدم البارد كالزواحف والسمك والحشرات التي ترتفع درجة حرارتها وتنخفض تبعاً لدرجة الحرارة التي تحيط بها. وفي الفصل القادم سنتناول بمزيد من التفصيل كيف تؤثر الدماء الحارة في الإنسان على توزيعه الجغرافي. إنها خصيصة عظيمة النفع له تمكنه من العيش في أقطار يتباين مناخها كثيراً مادام في استطاعته استخدام تدابير خاصة كالملابس والمساكن والنيران وتكييف الهواء والمراوح وغير ذلك مما يعين أجهزته الفسيولوجية الآلية على الاحتفاظ بدرجة حرارة ثابتة للجسم. ثم إن الرئيسيات بعيونها التي تملط خصيصة النظر للأنانك وأصبع أيديها وأقدامها المهيأة للقبض، قد توفرت لها ميزة كبيرة متشعبة النواحي لا تتوفر لذوات الأربع التي تتهيأ أيديها

وأقدامها إلا للحركة والانتقال فحسب. فظلف الحصان (وهو أصبع من أصابع اليد أو القدم نما نمواً كبيراً) لا يكاد يستعمل إلا للعدو السريع فوق أرض مستوية أو في الرفس مدافعاً أو معتدياً, وإذا كانت المخالب الأمامية عند الخلد أو آكل النمل معاول أو مجارف هائلة فإنها عديمة النفع عند الجري السريع أو تسلق الأشجار.

والواقع أن معظم الثدييات مهيأة إلى حد كبير لنظم معيشة معينة وقد تخصصت في تشريحها وظائف أعضائها– بطرق غير واضحة تماماً– أما الإنسان فلم تخصص أعضاؤه لنوع بعينه من الحياة. إنه يحتفظ بكل عظام وأعضاء تلك الثدييات الأولى الغريبة التي تعتبر أسلاف الثدييات الحالية المتخصصة، وليس في فخذيه تلك الشرائح الجلدية التي تشد أفخاذ الكلب والغزال فتعوق حركة أرجل هذين الحيوانين إلا في مستوى واحد, ولم تنبسط فخذاه كما هو الحال في أرجل الخلد أو زعانف الحوت أو عجل البحر, ولم تقوس أظافر أصابعه في حلقات كما تتقوس عند الحيوان المعروف بالكسلان **Sloth**، كما أنها لم تتعرض لما تعرضت له أظلاف الحصان الذي لم يتبق لديه منها إلا ظلف واحد. بكل ذلك أصبح الإنسان أكثر حرية ليهيىء نفسه للعيش في أي نوع من أنواع البيئات وليقوم بما يشاء من الحفر والسباحة إلى العدو والتسلق ليحصل على قوته. وقد أدى عدوم وجود خواص تشريحية خصصت لنشاط بعينه إلى تحرير الإنسان من ضرورة العيش في موطن بعينه لا يستطيع إلى العيش في غير سبيلا، كما أن جهازه الهضمي لا يلزمه بأن يتغذى على نوع واحد من الطعام. ولا يزال لهاتين الناحيتين الأخيرتين وطأتهما الشديدة على كثير من الحيوانات القارية بحيث أن القضاء على موطنها الطبيعي أو حرمانها من غذائها الطبيعي يعني فناءها في الغالب.

ولعل أعظم فارق بين الإنسان ومعظم الثدييات الأخرى هو أن الإنسان يسير منتصباً بدلاً من السير على أربع، الأمر الذي يحرر أطرافه الأمامية ليستعملها كيفما يشاء بدلاً من أن يقصر استعمالها على الانتقال فحسب. وإلى جانب هذه الأطراف الأمامية الحرة الحركة وإبهامه الذي يمكنه من الحركة في اتجاه مضاد لبقية الأصابع، قد

تطورت أعصابه وعضلاته التي تتحكم في إحساسات وحركة أصابعة ويديه إلى درجة فريدة في الإدراك الحسي والحركي. على أن لانتصاب قامة الإنسان مساوئه، فكثيراً ما تعاني منه عضلات البطن أشد العناء كما تعاني منه العضلات التي ترفع الظهر وقوسي القدمين. ولعل إعلانات الصحف عن الملينات وأجهزة الفتق و(الكورسيهات) ودعائم القدم تعطي فكرة واضحة عما يدفعه الإنسان ثمناً ليديه.

أما أعظم ميزة تشريحية للإنسان فهي التي تتجلى في كبر حجم المخ ووزنه والتعقيد الكبير في تركيبه. فبينما تطورت الأنوف أو الآذان أو الأطراف أو الذيول أو الأمعاء أو غيرهما عند حيوانات أخرى إلى أكبر وأقوى وأكفأ مما عند الإنسان تطور المخ عند الأكفاء من أسلاف الإنسان، فأصبح الإنسان في ذروة شجرة التطور وبلغوا في عالم الحيوان مركزاً ممتازاً لا يكاد ينازعهم فيه منازع. وأقول «لا يكاد ينازعهم فيه منازع» لأنه من الممكن أن يقال إن جهود الإنسان في سبيل تحقيق الأمن والراحة لنفسه ولذريته قد أدت إلى تحقيق قدر أكبر من الأمن والراحة لطائفة معينة من الكائنات الحية الدنيا مثل الجراثيم والطفيليات والأوبئة والهوام بل ولبعض الثدييات الراقية كالفيران والجرذان وحشرات كثيرة كالذباب والبراغيث والقمل. ومع ذلك فمخ الإنسان هام من الناحية الجغرافية إذ يكيف به نفسه للحياة في أماكن يتنوع فيها المناخ والتضاريس وغيرهما من الأحوال الجغرافية تكييفاً يقوم على الحذق والذكاء. وجزء كبير من مادة هذا الكتاب عو في الواقع بيان للكيفية التي يفعل بها الإنسان ذلك.

وثمة نقطة أخرى لابد من ذكرها عند الحديث عن الإنسان باعتباره حيواناً. إنه من الواضح جداً عند النظر إلى جمهور مختلف الأقطار على رصيف في ليفربول أو لندن أن تلحظ اختلافا بين الناس في المظهر العام. فالأفراد الذين يختلفون عنا بشكل واضح سرعان ما يلفتون أنظارنا (وأنا أفرض هنا أن القاريء انجليزي عادي المظهر طول قامته نحو ستة أقدام إلا قليلا، وشعره في لون الفيران وجلده فاتح اللون وملامحه عادية) فهم قد يكونون ذوي شعر رفيع أسود وعيون منحرفة ووجوه صفراء مسطحة

أو أنهم ذوو شعر مفلفل أسود وشفاه غليظة وبشرة سوداء، بينما يتراءى لمعظمنا أننا قد انفردنا بالبشرة الوردية والعيون الزرقاء اللامعة والملامح الفاتنة التي لا تراها إلا عند كواكب السينما على أغلفة المجلات. هؤلاء الناس «يبدون» مختلفين عنا حقا، فهل يسرى هذا الاختلاف بأي شكل من الأشكال على نواحي أخرى أقل وضوحاً كالتكوين النفساني مثلا، أو الحاجات البيولوجية أو قوة العقل؟

هذا سؤال عظيم الأهمية من الوجهة العلمية. فالاختلافات الجثمانية الظاهرة بين الجماعات البشرية المختلفة يمكن أن تلحظ بسهولة، أما الاختلافات العقلية المزعومة بين الجماعات المتشابهة جثمانياً إلى حد كبير فقد أصبحت ذريعة للاضطهاد الوحشي في الوقت الحالي وطيلة عصور التاريخ أيضاً. و «مشاكل اللون»– وهي مبنية على اختلافات واهية عقلية أو اجتماعية أو ثقافية– تعتبر من أشق المصاعب التي يقاسي منها عالمنا المضطرب. وحتى نصل إلى جواب ما على سؤالنا دعنا نبدأ بإلقاء نظرة على بعض الحيوانات الأخرى غير الإنسان.

إن الأرانب البرية– حيث هي برية حقا لا يشوب دمها أثر من دماء الأرانب الأليفة التي تضل طريقها إليها بين الحين والحين– متشابهة في الشكل بحيث يستحيل على الشخص العادي أن يميز إحداهما. فكلها تمتاز بديل أبيض صغير وفرو أسمر قصير مع بقع حمراء خلف الأذنين. أما الأرانب الأليفة فتتنوع تنوعاً كبيراً جداً في ألوانها وأشكالها وأحجامها ونوع فرائها. والاختفاظ بنقاء أي سلالة منها بفرض على الهواة اتباع نظام صارم في تناسلها. ويكاد يكون هذا عاماً بالنسبة لمعظم الحيوانات الأليفة، فإذا كانت الأنواع البرية من الكلاب والخيول والمواشي والدواجن ذات طابع معين من اللون لا يشذ عنه مطلقا أي منها، فإن أبناء عمومتها الأليفة تنقسم إلى عدد كبير من السلالات التي تختلف في مظهرها الخارجي اختلافا واضحا. وعندما يحدث التهجين بين سلالتين مختلفتين فإن نتاج التهجين غالبا ما يكون أكثر شبها بالنوع البرى من أي من والديه.

والنقطة الهامة حقا التي يجب ملاحظتها هنا هي أنه مازال في الإمكان تهجين هذه السلالات بالرغم من مضي أجيال من عمليات التوليد الانتخابي والاختلافات الصارخة في المظهر. ذلك أنها متقاربة في تكوينها الوراثي إلى حد أنه يمكن لولدين من سلالتين مختلفتين– بينهما من الاختلاف ما بين الأرنب الهولندي وأرنب «بالأنجورا» أو ما بين كلب «الداشهوند» والكلب «الدالماشي»– يمكن لهذين الوالدين أن ينتجا ذرية سليمة لا نقص في أكتمالها وكفاءتها من الناحية البيولوجية. على أنه من الواضح أن هذا لا يحدث إذا أنسل حيوان من حيوان يختلف عنه في النوع. زاوج بين فرس من أفراس «دارتمور» وحصان عربي يكن النسل مهراً عادياً كأي مهر آخر. ولكن زاوج بينهما وبين حمار تجد النسل بغلا يعجز عن التناسل. وعلى هذا الأساس بني أحد تعاريف النوع (Species) ألا وهو أن كل أعضاء مجموعة من الحيوانات تستطيع التناسل فيما بينها وإنتاج ذرية ولودة تؤلف نوعا قائما بذاته مهما عظم الاختلاف في مظهرها الخارجي. أما إذا عجز أعضاء ذلك النوع باستمرار عن أن تلد عند زواجها مع أعضاء مجموعة أخرى، أو لم تنتج إلا نسلا عقيما، فإن هاتين المجموعتين تؤلفان في هذه الحالة نوعين مختلفتين. وعلى ذلك فالحصان العربي وحصان «دارتمور» وحصان «برشورن» وحصان «شتلاند» تنتمي كلها إلى النوع نفسه وهي بالرغم من الاختلاف العجيب في مظهرها قادرة على التناسل فيما بينها. أما الحمار فيبتمي إلى نوع منفصل. هذا التباين بين الأنواع ينطبق على معظم النباتات والحيوانات. وقد تشذ عنه أحياناً الحيوانات الأليفة ومجموعات أخرى معينة ولكن القاعدة صحيحة بوجه عام.

وعلى هذا الأساس تنتمي جميع أجناس الإنسان المختلفة في المظهر إلى نفس وهو «الإنسان العاقل» (Homo Sapiens) لأنهم جميعاً قادرون على التزاوج وإنتاج نسل ولود. ويبدو أن الإنسان قد بدأ يتباين في اللون والقامة وغيرهما من المظاهر الجسدية حين تحضّر، تماما كما تتباين النباتات والحيوانات عند استئناثها. على أنه إذا أمكن الاحتفاظ بنقاء سلالات النباتات والحيوانات المستأنسة عن طريق عمليات

الاستنبات أو التوليد الدقيقة فإن شيئاً كهذا لم يكن مستطاعا مع الإنسان. ولم تحافظ سلالته المختلفة أو «أجناسه» على تميزها إلا حيثما عزلت عزلا جغرافياً كافياً لا يسمح بالاختلاط بالأجناس الأخرى إلا بقدر ضئيل. ذلك أنه إذا أتيح لمجموعة صغيرة من الناس عزلة طويلة فإن التناسل فيما بين أفرادها يؤدي إلى أن تنتشر بينهم خصائص وراثية عامة إلى حد لا يأس به، وبعد أجيال تصبح هناك قرابة دم بين كل شخص وسائر الأفراد ويكون هناك شبه عائلي عام بين الجميع. حدث هذا مع سكان جزيرة بيتكون (pitcairn) في المحيط الهادي الشرقي ومع أهالي تسمانيا، وعلى نطاق أوسع قليلا مع الإسكيمو ومع الأستراليين الأصليين ومع كثيرين غيرهم من سكان الجزر أو من الشعوب التي تعيش بمنأى عن الكتلة الرئيسية العظمى للجنس البشري. فكما تحوي الجزر فصائل بل أنواعا متميزة من الحيوان والنبات لا توجد في أي مكان آخر في العالم (كالطائر المسمى بوبانة سانت كيلدا St. Kilda wren الذي لا يوجد إلا في الجزائر البريطانية) يكون بها أيضاً طوائف من الناس يجنحون للاختلاف عن غيرهم في سائر الأقطار. وعندما كشف الأوروبيون جزر المحيط الهادي كان لكل مجموعة منها سلالة بشرية خاصة بها. أما في الوقت الحاضر فإن تنقل الناس بين أقطار الأرض قد ذاع وشاع بحيث أن العزلة الجغرافية كادت تصبح في ذمة التاريخ. وهكذا فالمجموعات البشرية الكبرى التي تتميز اليوم بعضها عن البعض الآخر تميل إلى أن تمتزج بصورة مطردة مكونة «مزيجا» عاماً ينتظر أن يكون شيئاً قريباً من إنسان عام المظهر، أقرب إلى ذلك من الصيني أو الزنجي أو الفنلندي في وقتنا الحاضر.

وإذن، فإذا وضعنا نصب أعيننا أن هذه السلالات أو «الأجناس» البشرية المختلفة لا تحتفظ بنقائها إلا إذا حالت العزلة الجغرافية بينها وبين التناسل مع سلالات أخرى، فمن الواضح أنه يكاد يستحيل القول بوجود شيء اسمه «جنس أصيل» في عالمنا الحاضر. لقد كان الاختلاط بين البيض والسود والحمر والسود من الشدة بحيث أصبح من اليسير أن نجد، مثلا كل درجة ممكنة من درجات الاختلاط

بين دماء الزنجي الأصيل ودماء الأوروبي الأصيل– إن صح أن هناك أوروبيا أصيلا– والواقع أن الأشخاص الذين انحدروا من أسلاف على درجة ما من الاختلاط الجنسي يزيدون كثيراً على أولئك الذين انحدروا من أسلاف أنقياء السلالة ينتمون إلى مجموعة بعينها أو جنس بعينه. ومع تحسن طرق المواصلات تنقشع باطراد تلك الحواجز الجغرافية التي كانت تعمل على عزلة المجموعات المختلفة للجنس البشري ، وبالتالي على زيادة قرابة الدم بين أفراد كل مجموعة محلية. وبزوال الحواجز الجغرافية تزول الاختلافات الحادة التي تميز الأجناس. وفي بعض القارات مثل آسيا وأوروبا وأفريقيا استمرت هذه العملية منذ مئات بل آلاف السنين، أما في القارات الأخرى كأمريكا واستراليا فإنها ظاهرة حديثة إذ أن هذه القارات ظلت في عزلة عن بقية العالم خلال شطر كبير من تاريخ البشرية الطويل. وفي أجزاء قليلة من العالم مثل الأطراب الجليدية للقطب الشمالي وبعض الجزائر النائية لم يبدأ الاختلاط الجنسي على أي نطاق واسع إلا في عصرنا هذا. ونحن لا نعلم المدة اللازمة لإنتاج جنس متميز، ذلك أن الإنسان بطيء التوالد ولو فرضنا أن هناك مجموعة كبيرة من الناس في بدء حياتها، فلابد من مضي قرون عديدة قبل أن يختلط كل أفرادها اختلاطا كاملا بحيث يتشابه نسلهم جميعه في امتلاك خصائص جسدية متميزة. ولكننا نعلم حق العلم أن عكس هذه العملية ممكن، وأن جماعات بشرية متميزة ظلّت من قبل نقية بسبب عزلتها قد اختفت تماما أو كادت تختفي منذ بدءوا يختلطون بالرجل الأبيض أو بالسود أو بالسمر الذين نقلهم الرجل الأبيض إلى شتى الأنحاء لأغراضه الخاصة. وكم من أجناس منعزلة انقرضت بسبب الحرب أو بسبب الأمراض التي لم يعتادوا عليها والتي لم يكتسبوا بحكم عزلتهم أي مناعة ضدها. وأكثر من هؤلاء وأولئك كم طغت عليهم موجة التزاوج مع القادمين الجدد حتى اختفت السلالة الوطنية النقية تماما. وقليل من البرازيليين الذين عاش أسلافهم في البرازيل مدى أجيال عدة من لا يحصى عدة هندية على الأقل في أسرته بين جداته الأوليات مع أنك لن تجد الهنود البرازيليين الأنقياء اليوم إلا في أقصى بالجهات النائية في البرازيل.

كذلك فالدم الكاريبي لا يزال يتمثل في خلاصي جزر المارتينيك ذوي البشرة الصفراء رغم أنه لم يعد هناك الآن كاريبيون أنقياء الدوم. وفي أوروبا تظهر السلالات المختلفة التي اختطلت خلال القرون وقد امتزجت امتزاجاً معقداً بحيث أن المظهر الجثماني يصبح عديم الجدوى في الدلالة على المكان الذي ينتمي إليه الشخص في القارة الأوروبية... ومثل ذلك يقال عن جزء كبير من الأمريكتين وعن الأجزاء المطروقة في آسيا وأفريقيا.

غير أنه لما كان الإنسان بطيء التناسل كما أسلفنا فإنه لا يزال هناك بالفعل بعض جماعات بشرية كبيرة معينة ترتبط كل منها أكثر من غيرها ارتباطاً وثيقاً بإقليم معين ويسود أفرادها صفات جثمانية واضحة معينة بحيث يبدو السكان في نظر الغريب عن هذا الأقليم كجنس يختلف عن جنسه. فنحن نستطيع أن ندرك مثلا أو أولئك الذين يتصفون بالشعر المجعد المبطط في قطاعه العرضي والذي يبدو في شكل لفات تلاصق الرأس كما يتصفون بالبشرة السمراء أو السوداء والعيون السوداء يحتلون معظم أفريقيا جنوبي الصحراء الكبرى كما يحتلون غينيا الجديدة وجزائر ميلانيزيا. هذه الشعوب تنتمي بوجه عام للجنس الزنجي الذي يمكن تقسيمه حسب الموقع الجغرافي إلى زنوج إفريقيا وزنوج المحيط. ويضم كل من هذين القسمين أعداداً كبيرة، وهم يشغلون أقطاراً لا تغري معظم الأجناس الأخرى وبذلك كان اختلاط الدماء عندهم عملية بطيئة. وهناك مجموعة جنسية معينة أخرى تمتاز بشعر أسود مستقيم غزير مستدير في قطاعه العرض وبشرة صفراء ورأس عريض ووجه مبطط مع نتوء عظام الخدين. هؤلاء هم أعضاء الجنس المغولي وموطنهم الرئيسي شرق آسيا ومنه انتشروا غربا عبر سيبريا، وجنوبا بغرب وجنوبا في آسيا الوسطى حتى الملايو حيث اشتد اختلاطهم بأجناس أخرى في ذلك «المنفذ الثاني لتجارة العالم». وهناك مجموعة عظيمة أخرى من الجنس المغولي تتميز ببشرة أقتم عند الغالبية العظمى من أعضائها، هاجرت عبر مضيق بهرنج إلى أمريكا ربما في نهاية العصر الحجري القديم وعمرت الأمريمتين بكل تلك القبائل التي وجدها الأوروبيون عند وصولهم.

وبين الجنسين المغولي والزنجي الشعوب القوقاوية ونجدها في نطاق عريض يمتد من أوروبا وشمال أفريقيا جنوبا بشرق عبر الشرق الأدنى إلى الهند وأستراليا. والشعر هنا متموج أو مجعد، بيضاوي في قطاعه العرضي، والعيون من جميع الألوان، من الأزرق إلى الأسود، وكذلك البشرة فهي شديدة البياض عند الشعوب الشمالية ذات الوجوه المشربة بالحمرة والشعر الكتاني والتي تسكن حول البحر البلطي، بينما هي سمراء عند كثير من شعوب المناطق المدارية ودون المدارية، وسواء عند بعض القبائل الهندية الأصلية والأستراليين الأصليين.

هذه المجموعات الجنسية العظمى الثلاث للجنس البشري أعظم انتشاراً وأضخم عدداً من أن تختلط اللهم إلا على طول مناطق الاتصال وفي بعض جهات معينة مثل جزر الهند الغربية والولايات المتحدة الجنوبية حيث تنقلت الأجناس على نطاق واسع جداً. على أنه ليس هناك تجانس في داخل أي جنس من الثلاثة، فكل منها يمكن تقسيمه أيضاً إلى عدد لا يكاد يحصى من مجموعات أصغر وكلما صغرت المجموعات كلما صعب تعريفها وتحديد أوصافها على أساس القامة أو شكل الرأس أو اللون أو شكل الأنف أو الوجه أو أي أساس تشاء. غير أنه– كما يبدو مما سبق ذكره– إذا لم تعزل مجموعة من هذا النوع عزلاً جغرافيا تاما ويجبر أفرادها على الزواج داخل المجموعة دون غيرها فإنها لن تصير «جنسا نقيا» يمكن أن يقارن من الناحية الحيوية بسلالة نقية مثل دجاج «اللجهورن» الأبيض أو حصان السبق أو بقر «الجرسي».

هذا وتتباين السلالات المختلفة للحيوانات الأليفة بوجه عام تباينا ملحوظاً في السلوك والمزاج والخصائص النفسية إلى جانب التباين الواضح في أشكالها. فبعض سلالات الماشية تمتاز بلبنها الغزير، على حين يمتاز البعض الآخر باللحم الوفير. وبعض سلالات الكلاب جبلت على القنص إلى حد لا يمكن كفها عنه أبدا ، بينما يفضل بعضها الآخر حياة الدعة والخمول إلى جانب المدفأة. ويبيض دجاج «صصيكس» (**Sussex**) بيضا أحمر اللون وهو هاديء الطبع ويقوم بدور الأم خير قيام بينما يبيض دجاج «اللجهورن» بيضا

أبيض وهو حاد المزاج طيور لا يكاد يستقر وقليلا ما يرقد على بيضه للإفراخ. وهكذا دواليك بين ذلك العدد الذي لا يحصى من سلالات النبات والحيوان التي وصل إليها الاستنبات والتوليد العلمي الحديث.

وسيكون من الغريب حقاً بعد هذا كله أن يشذ الإنسان عن هذه القاعدة كل الشذوذ فلا تتباين أنواعه– التي تختلف كثيراً في المظهر الخارجي– في خصائص فسيولوجية ونفسية أقل وضوحا كما تتباين أنواع الحيوان. ولا شك أن عامة الناس يعرفون حق المعرفة أن هذا صحيح، وأي أوروبي أتيح له الاتصال الوثيق بالزنوج يعرف ولو بصورة غامضة أن عقول هؤلاء الزنوج لا تعمل وتفكر بنفس الطريقة التي يعمل ويفكر بها عقله هو، ومن المرجح أن الزنوج يلحظون الشيء ذاته عند الأوربي. وقد كان مما استرعى أنظار علماء العصر الفيكتوري العظام أمثال «دارون» و «ولاس» ممن امتازوا بدقة الملاحظة وألموا بالتاريخ الطبيعي والأنثربولوجية، كان مما استرعى أنظارهم خلال رحلاتهم الفذة في إفريقيا وأمريكا وأستراليا وغيرها تلك الأختلافات بين الأوروبيين وبين أهالي الأقطار التي زاروها لا من حيث المظهر فحسب بل كذلك من حيث السلوك والعادات والتفكير. وقد سجلوا هذه الاختلافات على نحو موضوعي بحت، فقد كانوا علماء بمعنى الكلمة فلم يقحموا أنفسهم في ذلك السؤال الجدلي فيما إذا كان أصل هذه الاختلافات الوراثة الطبيعية جيلا بعد جيل او الاكتساب المتوارث بالتعليم، بل اكتفوا بأن يعزوها إلى اختلافات في « الجنس» وهي كلمة لم تكن تستعمل وقتذاك بالمعنى الصارم الذي يقصده عالم الأنثربولوجية في وقتنا الحاضر. ولكن النظر إلى هذه الاختلافات على هذا النحو الموضوعي أمر يصعب بل ويستحيل على الفرد العادي الذي تنقصه الدربة العلمية. ففي المملكة الحيوانية عامة، وبين الحيوانات الاجتماعية كالإنسان خاصة يلاقي الفرد الذي يشذ أحياناً عن سائر الجماعة في المظهر وفي العادات الصدود والاضطهاد، بل قد تتمادى الجماعة فلا تجد غبارا في القضاء عليه بلا شعور من الندم أو وخز من الضمير. والناس، ولهم من الضمائر شتى الأنواع (على عكس الحيوانات التي لا تملك

أي نوع من الضمائر فيما نعلم)، يبررون مثل هذه الأعمال بطائفة غريبة من المبررات حتى يقنعوا أنفسهم بأنهم إنما يعاملون ذلك الفرد الشاذ في المجتمع مثل هذه المعاملة لأنه خطر على صحة الجماعة كلها، جثمانياً أو خلقياً أو عقلياً.

ومن الشائع بين الناس للأسف أنهم جميعاً وفي مختلف طبقاتهم يقبلون جميعاً الفكرة القائلة بأن أثرياءنا وأفراد طبقتنا الاجتماعية أو الذين يشتركون معنا في الميول الخاصة أو يعتنقون نفس الجنسية أو ينتمون لنفس «الجنس» هم خير من غيرهم من جميع النواحي، فهم أنشط وأكثر اجتهادا وهم أنظف وأكثر فضيلة، وهم أكثر استعدادا للتقدم وألمع ذكاء، وسلوكهم أكثر تهذيبا. ومثل هذا النوع من الاعتقاد ضعف بشري عميق وهو الذي يكمن وراء عدم الثقة والإزدراء والحقد أحيانا، مما يغلب ظهوره بين الجماعات البشرية المختلفة عندما تحتك بعضها البعض، وتذكيه في الغالب الاختلافات الواضحة في المظهر الخارجي بين جماعتين. وإذا صحب هذه الاختلافات في المظهر الخارجي اختلافات أخرى في الدين أو العادات أو مستويات المعيشة، كما يحدث في الواقع، كانت الظروف مهيأة لنشوء «مشكلة عنصرية» أو «مشكلة لونية».

وتذهب بعض المؤلفات الحديثة إلى أن مشاكل الجنس واللون أحيانا لم تنشأ إلا بسبب الفهم الخاطيء للمعنى الحقيقي للفظ «جنس» وتتضمن كتابات هؤلاء المؤلفين أن مشاكل الجنس ليس لها أساس حقيقي من الاختلافات الجنسية والجثمانية، وهم يسوقون حشدا من الشواهد والأدلة ليبرهنوا على انتفاء وجود أي جنس نقي من الناحية الجثمانية، وعلى وجود سلسلة طويلة من التدرج في أي خصيصة من الخصائص الجثمانية، وهم يقتبسون أمثلة من اختبارات الذكاء التي تدل على أن الاختلافات في المقدرة العقلية بين الأبيض والأسود أو بين الهندي أو اليهودي، اختلافات طفيفة وقد تكون معدومة، ويؤكدون أنه ليس ثمة أي جماعة جنسية أحط بالضرورة من غيرها من حيث الإمكانيات اللازمة لعظيم الأعمال طالما أتيحت نفس الظروف والفرص، ويذكرون ضمنا أنه لو قدر لهذه الحقائق أن تكون معروفة للجميع

بصورة وافية لأصبح حل مشاكل الجنس ومشاكل اللون من أيسر الأمور. وهذا في رأيي يزيد الأمر غموضا، فما مشاكل الجنس واللون إلا مشاكل انفعالية عميقة لا تستطيع أن تحلها بالتعليم ونداء العقل إلا بعد استطاعتم صد الشباب عن الوقوع في الحب بالتعليم والإقناه. وتقوم مشاكل الجنس على الاختلافات الجثمانية الواضحة وعلى اختلافات أقل وضوحاً في العقلية والعادات بين الجماعات البشرية المختلفة، وهي اختلافات قد ينشأ بسببها عد استلطاف طبيعي، وهذا شعور صحيح صحة الجاذبية الطبيعية بين الرجل والمرأة. ثم إنها تقوم على غريزة الجماعة وهي غريزة راسخة الجذور في نفوسنا، ومن شأنها أن تدفعنا إلى عدم الثقة فيمن يختلفون عنا أو إلى عدم الميل إليهم. زد إلى ذلك عدداً كبيراً من التفاعلات النفسية الأخرى كالغيرة مما أراني عاجزاً عن الخوض فيه.

صحيح أن معرفة الجوهر الحقيقي للاختلافات الجنسية قد تساعد بعض الشيء في حل هذه المشاكل، ولكننا– والعالم ما نعرفه– ينبغي أن تقبل هذه الفروق بين جماعات الناس الذين يسكنون جهات مختلفة من العالم كحقيقة واقعة مهما تكن أسبابها، سواء كانت الوراثة الطبيعية التي لا حيلة للإنسان فيها، أو البيئة، أو التربية. ثم إن علينا أن نقبل المواقف العقلية التي تولدها هذه الاختلافات عند من يلتقون بأفراد من جنس غير جنسهم. حقيقة أننا نستطيع بالتعليم أن نقلل كثيرا من حدة الشرور التي تنجم عن الاتصال الجاهل بين الأجناس، ولكن مشاكل الجنس واللون لا يحتمل أن تحل بالتعليم وحده. ومع ذلك فإن هذه المشاكل ممكنة الحل. وقد أتاحت الطبيعة طريقا سلكته بالفعل بعض الدول كالبرازيل. وسيسلك سائر العالم الطريق نفسه في الوقت المناسب. ولا مناص من أن يحدث ذلك ولو في بطء، فإن وسائل المواصلات الحديثة تعمل حثيثا وبصورة مطردة على أن تجمع في بوتقة الاختلاط والامتزاج بين أجناس البشر المختلفة، تلك الأجناس التي لم تحتفظ بخصائصها الجسدية المتميزة جيلا بعد جيل إلا عن طريق العزلة الجغرافية.

الفصل الثالث

أثر البيئة المباشر في الإنسان

كان ما ذكرناه عن الإنسان حتى الآن في حديثنا عن العلاقات بين الإنسان وبيئته الطبيعية، أكثر مما ذكرناه عن البيئة. وسنتناول الآن أبسط العلاقات بينهما وهي الآثار المباشرة للبيئة على الإنسان ، والتي تثبت أنها نتيجة عمليات قوانين طبيعية وحيوية ثابتة معينة ويمكن لذلك التنبؤ بها تنبؤا يكاد يكون صحيحاً في كل الحالات تقريبا. والتنبؤ سهل يسير إذا ما تعلق الأمر بأشياء غير عضوية، فنحن نستطيع أن نقرر على وجه الدقة مقدار الزيادة في حجم قضيب من الحديد إذا سخناه إلى عدد معين من الدرجات ، وسوف يزداد حجم القضيب بالقدر الذي قررناه تماما فهل يمكن أن تتنبأ هذا اليقين بما يحدث للإنسان إذا غيرنا ظروف البيئة التي يعيش فيها أو إذا نقلناه من بيئته إلى بيئة أخرى؟

إن الإجابة على هذا السؤال هي النفي مع الاستدراك. فالإنسان كائن حي أكثر تعقيداً جداً من قضيب الحديد، وأي تغيير في الظروف المحيطة به يثير فيه مجموعة معقدة من الاستجابات. ثم إنك لن تجد أبدا شخصين متطابقين متماثلين تماما حتى ولو كانا توأمين. والتغيير الواحد في الظروف يؤثر بشكل فعال على بعض الناس دون غيرهم. ولكن هناك نوعا معينا من التغييرات في البيئة لا سيما في ضغط الهواء وحرارته تؤدي إلى تغييرات متشابهة عند كل الأشخاص الذين يقعون تحت تأثيرها تقريبا، وإن اختلف مقدار التغيير من فرد إلى فرد. وكما هو الحال في القوانين الحيوية، يمكن التكهم بتأثير أي مثير (مثل ارتفاع أو هبوط درجة حرارة الهواء) على فرد واحد على وجه الترجيح، لا على وجه التدقيق. فما أكثر الظروف المتغيرة في جسم حيوان عقد التركيب كالإنسان. والإنسان بشكل خاص حيوان شاق في دراسته بسبب عقله

الذي يستطيع إذا شاء أن يمنع نفسه من الاستجابة الطبيعية لكثير من المؤثرات. ولن تنتظر من كلب عطشان أن يتصرف كما تصرف السير فليب سيدني [1] في زازفن (Zatphen) مثلا ، ولكن هناك استجابات ثابتة لتغيرات الظروف الخارجية وهي جزء من النشاط الفسيولوجي الآلي في الجسم، ذلك النشاط الذي يبقينا أحياء، فنتحرك ونتنفس ونأكل وهلم جرا. وهذه الاستجابات تتغير فعلا بتغير الظروف إلى حد يغير من تصرفاتنا كصيرا سواء أدركنا ذلك أو لم ندركه فنحن لا نستطيع مهما كانت قوة إرادتنا أن نمنع أنفسنا من العرق في الجو الشديد الحرارة أو أن نحول دون أن تعلو الزرقة وجوهنا عندما تنقص كمية الأكسجين التي نحتاج إليها. وإذا كانت هذه الاستجابات الفسيولوجية الآلية لظروف البيئة شديدة الوضوح فقد يكون لها تأثير بيّن على توزيع الإنسان ونواحي نشاطه. على أنه يحسن قبل أن نواصل البحث أن نكون على بينة من معنى اصطلاحين هامين هنا وهما الاستجابة والتكيف.

الاستجابة (Response)

الاستجابة بالمعنى المستخدم هنا هي تأثير حيوي ينتج أتوماتيا من سبب خاص أو منبه (Stimulus)، كأن يتحرك الحيوان كنتيجة مباشرة لحركة جزء مما يحبط به مباشرة. والاستجابة أوتوماتية، وهي قهرية تماما، كما تطرف العين عندما يقترب منها شيء ما، أو كما تتسع حدقة العين أو تضيق مغ تغير قوة الضوء. وما العرق عند ارتفاع درجة الحرارة والرعدة واصطكاك الإسنان عند شدة انخفاضها إلا استجابات لا نستطيع إلى منعها سبيلا مهما كان الضيق الذي تسببه لنا شديدا. غيرأن الإنسان يستطيع بفضل عقله أن يستجيب لمؤثرات طبيعية عن قصد ورغبة، فهو يتصبب عرقا لا شك إذا ارتفعت درجة الحرارة حوله بسرعة كبيرة ولكنه في الوقت نفسه لا يستطيع أن يطفيء المدفأة أو يخلع سترته أو يفتح النافذة أو يلتهم شيئاً من

---

(1) شاعر انجليزي رحالة (١٥٥٤– ١٥٨٥) كان جريحا هاربا في أمس الحاجة إلى كوب ماء فلما جاءته فضل أن يمنحها لجندي يحتضر قائلا «إن حاجتك إليها أعظم من حاجتي» (المترجم).

المثلجات. ومثل هذه الاستجابات المدبرة لا يمكن التنبؤ بها إذا ما تعلق الأمر بفرد معين، وإن كنت لا أشك أنك إذا حسبت عدد المرات التي يلجأ فيها عدد كبير من الناس إلى الأنواع المختلفة من السلوك فإنك ستجد أنهم يفعلون ذلك حسب قوانين إحصائية من نوع ما. إن الاستجابات الأوتوماتيكية، كما عرّفناها هنا، يمكن التنبؤ بها من حيث نوعها إن لم يكن من حيث كميتها، فجميعها واضح ظاهر، لأنها نتيجة لتغيرات كبيرة. غير أنه قد تكون هناك أيضاً تغيرات عصبية ونفسية أقل وضوحا ولها أهميتها الكبرى ولكن لم يكن بعد تحديدها تحديداً مرضيا.

التكيف (Adaptation)

يختلف التكيف عن الاستجابة في أنه لا يهدف إلى تحقيق وظيفة عينة في ظروف معينة، فالتكيف مع بيئة ما هو تعديل في تركيب أو وظيفة أو في كليهما يفيد الكائن الحي فيما يبدو في تنازعه عى البقاء (فلن يفيدك أن تملك ذيلا كذيل القردة ما دمت لا تتأرجح به) ولا شك مثلا في أن رئتي الحيوان الأرضي تناسبانه تماما، كما أن الأجنحة بأشكالها المختلفة سواء كانت من الريش أو الجلد أو الخشب والألومنيوم، كبيرة النفع لحيوان يتأهب للطير. ولكن إذا ما تعلق الأمر بنواحي أخرى فإن المرء يتساءل عن الفائدة الحقيقية للريش «الواقي» لصقر الصحراء الكبرى وقد تلون بلون الرمال بينما لا أعداء له هناك يتقي شرها؟ إن الجواب على هذا السؤال عسير، فقد يكون ذلك بحكم الحتم الجغرافي أو قد يكون غير ذلك. ولا شك أنه شديد النفع لحيوانات كثيرة في كفاحها لبقائها وتربية نسلها، كالطيور التي تبني أعشاشها في الأرض على سبيل المثال.

وهناك ظاهرات معينة تقع بين الاستجابة والتكيف ، فالعرق مثلا استجابة أوتوماتية لارتفاع الحرارة ولكنه في الوقت نفسه تكيف للحياة عند نذوات الدم الحار وهي حيوانات حرارتها ثابتة دائما بينما تتذبذب درجة حرارة الجو الذي تعيش فيه بين انخفاض وارتفاع. ويبدو أن للكثير من مثل هذه الاستجابات قيمة وقائية ولكنها إذا

كانت أوتوماتية وتتعلق بوضوح بمنبهات خاصة فإنها تظل استجابات تعرف أسبابها المباشرة، لاتكيفات لا زلنا نجهل دواعيها. وعلى هذا الأساس يكون العرق استجابة لمنبة الحرارة بينما يعتبر الشعر الصوفي لكثير من الخنازير المدارية تكيفا مع أشعة الشمس الشديدة في الجهات الدارية، ويبدو أن هذا الشعر يقي الخنزير من ضربة الشمس، وإن كنا لا نعلم إذا كان الشعر استجابة للضوء في الوقت نفسه.

والاستجابات المباشرة عند الإنسان تدعو إليها في الغالب تغيرات مناخية كالضغط والحرارة وهنا أشد عناصر البيئة تغيرا. وتؤثر علينا هذه التغيرات بشكل مباشر عن طريق الجلد، فنحس بها ساعة حدوثها، في حين أن تغيرات التربة أو المنظر الطبيعي أو الحياة المحيطة بنا تؤثر علينا بشكل غير مباشر عن طريق طعامنا أو حاسة البصر أو ربما عن طريق نواح نفسية أكثر أهمية. وسنتناول أولا استجابات الإنسان الطبيعية المباشرة الواضحة لتغيرات الطقس والمناخ.

الضغط

إن الضغط البارومتري عند مستوى سطح البحر دائب التغير وإن يكن مدى ذلك صغيراً نسبياً، فهو يتراوح بين حوالي ٢٨ بوصة من الزئبق على الأكثر عند مركز عاصفة مدارية و ٣١ بوصة تقريباً عند مركز ضد إعصار هائل. ومن الطبيعي أن تغيرات بهذا القدر لا تؤثر على الإنسان تأثيراً فسيولوجياً مباشراً وإن ادعى هنتنجتن (Ellsworth Huntington) مؤسس ما يعرف «بمدرسة كمبردج» الجغرافية في الولايات المتحدة أن التعاقب السريع لمثل هذه التغيرات كبير الأثر ويعتبر منبهاً عظيما للنشاط الذهني البدني وسبباً جوهرياً لسياجة الشعوب التي تعيش في المنطقة المعتدلة الشمالية في الحضارة الآلية لعصرنا الحاضر.

والواقع أنه لكي نحصل على استجابة فسيولوجية محسوسة يجب أن تكون تغيرت الضغط أعظم من هذه، كأن تكون مثل تلك التي يتعرض لها المرء عند صعوده إلى طبقات الجو العليا. فدوار الجبال أو «سوروش» (Soroche) الأنديز– ذلك

الصداع المؤلم الصمحوب بغثيان وأحيانا في بعض الحالات الخطيرة بإدماء من الأنف والأذنين– يتضح تأثيره على الذين يتسلقون الجبال العالية، وإن اختلف مستوى الارتفاع الذي يظهر عنده هذا التأثير باختلاف الأشخاص. فيشعر به بعض الناس بمجرد تسلقهم آلافا قليلة من الأقدام، بينما لا يبدأ آخرون في الشعور به قبل أن يصلوا في تسلقهم إلى اثنى عشر ألف قدم أو أحيانا خمسة عشر ألف قدم. ولكن إذا عاش الناس هناك فسرعان ما تنقضي عادةً أسوأ آثار الارتفاع إذا ما كان الإنسان صحيح البدن. وفي أيام قليلة يكون الناس قد تأقلموا جزئيا. غير أن التأقلم يزيد صعوبة كلما ارتفعنا عن ذلك. فعند مستوى خمسة وعشرين ألف قدم نصل إلى منطقة حرجة يتغير عندها كل شيء إلى أسوأ وتتضافر لديها جميع عناصر الطبيعة ضد أمهر متسلقي الجبال وأكثرهم مراناً.

والسبب في هذه التأثيرات هو تناقص ضغط الهواء مع الارتفاع. فالضغط على ارتفاع ألف قدم سبعة أعشار الضغط عند مستوى سطح البحر، وهو النصف فقط على ارتفاع سبعة عشر ألف وثمانية ألف قدم.

وليس الهبوط في الضغط الكلي سبب المشكلة ،ولكنه الهبوط في الضغوط الجزئية للأكسجين وثاني أكسيد الكربون وما يترتب على ذلك من آثار في عملية التنفس. وضغط الغاز للدم في الرئتين يتلاءم تلاؤما دقيقاً مع الضغوط عند مستوى سطح البحر ويتم تبادل الغازات بين الدم والهواء في يسر وراحة. ولكن إذا هبط ضغط الغازات في الهواء الذي يحيط بنا، كما هو الحال في المرتفعات الشواهق، فإن هذا التوازن يختل ويبدأ الدم وبالتالي الجسم يفتقر إلى الأكسجين وثاني أكسيد الكربون معا، وتبدو أعراض الحاجة إليهما في ميل اللهاث عند المجهود وزرقة في لون الأظافر. وقد تظهر هذه الأعراض على سكان المنخفضات إذا ما ارتفعوا قليلا إلى حوالي ألفين أو ثلاثة آلاف قدم، ولكن الأغراض الأشد كالصداع والدوار نادراً ما تحدث على ارتفاع أقل من ثمانية أو تسعة آلاف قدم. وغالباً ما تختفي هذه الأعراض في ساعات قليلة عند هذه المستويات، لأن الجسم يستجيب للنقص في الضغط

بطرق عدة مثل إفراز كميات أكبر من الكريات الحمراء في مجرى الدم، وهي عملية تساعد على تعويض نقص الأكسجين ويندر أن يحس الناس أية مضاعفات بسبب العلو بعد أسبوع من الحياة على ارتفاع عشرة آلاف قدم تقريباً من سطح البحر إلا إذا قاموا بمجهود عنيف، ولكنهم كثيرا ما يشعرون بالجذل والمرح وقد يكون للاقتصاد في استخدام الأكسجين الأثر ذاته الذي يحدثه الاقتصاد في استخدام الطعام بين جماعات المتصوفين. غير أنه قد لوحظ بوجه عام أن للحياة زمنا طويلا عند هذه المستويات الشاهقة تأثيراً، وأن الذين لم يولدوا وينشأوا في هذه البقاع يحتاجون لأجازات متقاربة يقضونها في مستويات أقل ارتفاعا للتغلب على الاضطرابات العصبية التي غالبا ما تسببها الحياة المستمرة فوق المرتفعات. ومن المقطوع به أن الارتفاع الشاهق يؤثر تأثيراً سيئاً على المقدرة العقلية. فالعمليات الحسابية التي يسهل عملها عند مستوى سطح البحر كثيراً ما تكون عرضة للخطأ على المرتفعات، كما تنعدم القدرة على الحكم والابتكار. كذلك يعاني المرء إجهاداً شديداً إذا قام بمجهود عقلي لمدة طويلة، أشد مما يشعر به عادة عند المستويات المنخفضة.

واللهاث وزرقة الوجه والأظافر ودوار الجبل كلها استجابات، مزعجة وعاجلة في الوقت ذاته، يسببها هبوط الضغط عند صعودنا جبلا من الجبال. ولكننا نتأقلم بعد قليل من الوقت وينشيء الجسم تكيفات جسمية مؤقتة تخفف تأثير الظروف المعاكسة له، ويحدث ذلك حتى عند الذين لم يعتادوا الحياة على المرتفعات أما سكان المرتفعات فلديهم عدد من وجوه التكيف الجسمية الدائمة تتفق وهواءهم المتمدد، وبعض هذه الوجوه ظاهر الفائدة والبعض الآخر لا تتضح فائدته تماما. فهم أقوياء البنية مفتولوا العضلات. وهنود بيرو مثلا يستطيعون أن يقوموا في المناجم التي تقع على ارتفاع يزيد على سبعة ألف قدم بأعمال شاقة تعادل كا يستطيع العامل الانجليزي أن يقوم به عند مستوى سطح البحر. وتنفس سكان الجبال أكثر بطأً وإن يكن أكثر عمقا من تنفس سكان المنخفضات. فمتوسط تمدد الصدر عند الصغار

من أهالي بيرو ٣.٥ بوصة وعند البالغين ٣.٢ بوصة، مقابل ٢.٩ بوصة عند أقوياء البنية طوال القامة من طلبة أمريكا الشمالية. وسيقانهم أطول بالنسبة لأجسامهم، فنسبة أرتفاع الجلوس للارتفاع الكلي عند سكان المرتفعات في دافوس (Davos) ٤٣.٥ – ٤٥.٥% بينما هي عند سكان المنخفضات الذين يماثلونهم في النوع ٥٣%. وهناك جوانب أخرى من التكف تساعد فيما يبدو على استيعاب كمية أكبر من الهواء مثل اتساع محيط الصدر بالنسبة للجسم وكبر الزواية بين الضلوع وعظمة الصدر. ولعله من الطريف أن نسجل هنا ما يلاحظه كثير من الرحالة من أن سكان المرتفعات مثل حمالي قبيلة شيربا (Sherpa) في بعثات ارتياد الهملايا يقاسون من دوار الجبل، إذا ما صعدوا إلى مستويات أعلى، أكثر مما يقاسي الأوروبيون الذين قد تأقلموا حديثاً ولم يتكيفوا مثلهم تطيفا دائما للحياة على المرتفعات. إن القاعدة التي تقول أنه كلما أصلح الحيوان أكثر تخصصاً كان أكثر ارتباطا ببيئته الخاصة، تنطبق فيما يبدو كل الانطباق حتى في هذا المثال البسيط للتخصص لبيئة معينة.

ولا شك أن دوار الجبل والمشقة الكبيرة التي يتجشمها المرء عند القيام بأدنى مجهود فوق المرتفعات الشاهقة تعوق الإقامة الدائمة هناك. وفي كل من الأمريكتين وآسيا الوسطى نجد أن الحد العلوي للاستقرار هو من ١٦ إلى ١٧ ألف قدم تقريبا، ولا يعني هذا بالضرورة إقامة دائمة إذ أغلبها يكون في فصل الصيف. والضغط هنا يزيد قليلا على نصف مقداره عند مستوى سطح البحر ومتوسط الحرارة السنوي حوالي درجة التجمد، ولكن الحد العلوي للاستقرار يحدده في الغالب موضع خط الثلج الدائم أكثر مما تحدده الصعوبة في التنفس. فعلى الهضاب الجافة مثل التبت وبوليفيا يوجد سكان متوسطو الكثافة على ارتفاع يتراوح بين أحد عشر ألف قدم واثنى عشر ألف قدم، على حين أن نفس هذه المستويات في جبال الألب والأنديز الجنوبية وروكي الكندية قفار ثلجية وجليدية. وفي لاباز (la paz)، أشد المدن المرتفعة غرابة، خمسة عشر ألف نسمة يعيشون على مستوى أثنى عشر ألف قدم تقريبا. ولكن يجب ألا يغيب عن الذهن أن هناك فرقا مقداره ثلاثة آلاف قدم بين أعلى

أجزاء هذه المدينة وبين ضواحيها المنخفضة، وبهذا يستطيع الذين يعانون من الأرق نتيجة للارتفاع أن يناموا في الأجزاء المنخفضة. ولاسا (Lhasa) وبها نحو عشرين ألف من السكان تقع على هضبة مستوية ارتفاعها ١١٨٠٠ قدم، وشيجاتزي (Shigatzé) وبها أربع عشرة ألف نسمة تقع على ارتفاع اثنى عشر ألف قدم. وتقع كثير من مراكز التعدين على الأنديز على ارتفاع يزيد على هذا. فعمال منجم الكبريت في أوكانكلكا (Aucanquilcha) في شيلي يسكنون على ارتفاع ١٧٥٠٠ قدم بينما يوجد المنجم نفسه على ارتفاع ١٨٨٠٠ قدم، فيبدءون عملهم اليومي بالسير ١٣٠٠ قدم فوق الرمال ومسحوق الكبريت. ويستطيعون في المنجم أن يقوموا بما يقوم به الرجل العادي عند مستوى سطح البحر، وبعد عمل يومي شاق يقضون أمسياتهم في ممارسة رياضة كرة القدم على ارتفاع ١٧٥٠٠ قد. غير أن تياهوناكو (Tiahuonanco)– وهي أطلال مدينة تنتمي إلى حضارة ما قبل الإنكا العظيمة– تقع الآن على ارتفاع يزيد ١٢٦٠٠ قدم على لاباز، وإن كان من المحتمل أنها لم تكن على هذا القدر من الارتفاع وقت ازدهارها قديما، إذ لا تزال جبالا الانديز ترتفع حتى الآن. وتقع كوزكو (Czco) عاصمة الإنكا على ارتفاع ١١٤٠٠ قدم، كما تقع «مكسيكو سيتي» على ارتفاع ٧٥٠ قدم. يقابل هذا كله المدن المرتفعة في في جبال روكي وهضبة إفريقيا الشرقية، وأغلبها يبدو وكأنه يقع في أرض منخفضة، وإن يكن ارتفاعا أديس أبابا ٨٠٠٠ قدم ودينفر (Denver) في كلورادو ٥٢٧٠ قدم ونيروبي ٥٤٥٠ قدم.

عناصر مناخية أخرى: الحرارة والرطوبة والاشعاع الشمس

من الأسهل أن نتناول آثار هذه العناصر مجتمعة إذ أن جميع الاستجابات التي تسببها عند الإنسان مصدرها أنه حيوان حار الدماء مثله في ذلك مثل الثدييات الأخرى ذات الفراء، وإن يكن هو نفسه عاريا من الشعر. فالحيوانات ذوات الدم البارد كالسمك تأخذ حرارة ما يحيط بها تقريباً. ويستطيع السمك أن يعيش زمناً طويلاً متجمداً في كتل الثلج. وقد قاوم السمك الذهبي الذي كان في غدير بقصر

كريستال (Crystal Palace) الحريق الذي التعم القصر. ولا شك إن ماء الغدير قارب درجة الغليان أثناء الحريق، وإن تكن تلك المحنة الأليمة قد أحالت لون الذهبي إلى أسود دائم. إن الحرارة المرتفعة تفتك بالحيوانات بأن تجمد البروتينات في البروتوبلازم، تماما كما يحدث لبياض البيض عندما يوضع في ماء يغلي. ويستفاد من هذه الحقيقة العلمية في تعقيم التربة والملابس التي تحمل العدوى وغير ذلك. غير أن بعض أنواع البكتريا لا سيما تلك التربة تفسد الأطعمة– تظل حية حتى لو تعرضت مدة طويلة لحرارة تزيد على درجة الغليان. ويتأثر نشاط الحيوانات ذات الدم البارد بتغيرات الحرارة، فهي كثيرة الحركة والانتقال في درجات الحرارة العالية كما تصبح عملياتها الحيوية أسرع. وفي الأمسيات التي يقسو زمهريرها على حين فجأة يمكنك أن تلتقط خارج خلية النحل كثيراً من النحل وثد بدأ كالميت إذا أعجزه البرد الشديد عن الحركة، ولكنك إذا أدفأت نحلة منها في يدك أو قرب المدفأة فإنها تأخذ في التحرك وسرءن ما تراها وقد تأهبت للطيرام. وقد وجد شابلي (Shapley) أنه يمكن استنتاج حرارة الجو دون خطأ إلى أقرب درجة مئوية بمجرد ملاحظة سرعة رتل من النمل إذ أنه يسرع في سيره كلما ارتفعت درجة الحرارة.

وتمتاز الحيوانات ذوات الدم البارد كالطيور والأرانب والإنسان بأن درجة حرارة أجسامها تظل ثابتة تقريباً، وهي أعلى كثيراً من درجة حرارة الهواء الذي يحيط بها. وقد تتغير قليلا تبعاً للحالة الصحية كما أنا قد ترتفع لفترة قصيرة عند المجهود الشاق وبعده. اما الحيوانات التي تهاجر في فصل الشتاء مثل الفأرة النوامة (Dormouse) فكثيراً ما تهبط درجة حرارتها هبوطاً شديداً حتى لتماثل درجة حرارة الهواء الخارجي. ودرجة الحرارة العادية عند الإنسان هي ٩٨.٤ فهرنهايت فلا نكون بخير إذا ارتفت إلى ١٠١° درجة أو ١٠٢° ف، لو أن معظم ضيقنا عند ذاك قد يرجع إلى الإفرازات السامة التي تنتج من المرض الذي نشكو منه. أما الطيور فإن لها في الغالب درجة حرارة عالية جداً فهي عند الديك البري ١٠٨.٥° ف وعند الطائر الذي يسمى بالسريع (Swift) ١١١.٢° ف. وهذه درجات حرارة الأعضاء الداخلية

الهامة أو على وجه التخصيص المخ. أما الجلد– وهو مسئول عن حفظ الحرارة ثابتة بأن يتخلص من حرارة الجسم الزائد– فكثيرا ما تغير حرارته على نطاق أوسع. وترجع حرارة الجسم إلى الأحتراق الداخلي للطعام كما رأينا في الفصل السابق. وسنتناول تأثير الطعام بشكل أكثر تفصيلا في الفصل السادس.

ويتحكم جلد الإنسان في فقدان الحرارة بطريقتين: أولاهما بتغيير حرارته الخاصة والتالي تتغير المعدل الذي يفقد به الحرارة في الهواء المحيط مباشرة، ويحدث هذا بواسطة عمليات حيوية تضبط إمداد الجلد بالدم الحار. أما الطريقة الأخرى فهي تبخر الماء من سطح الجلد في شكل عرق ظاهر أو غير ظاهر. وتبريد الجلد بالطريقة الأولى يشبه تبريد إناء الشاي في الهواء ففي كلتا الحالتين يمكن تعويق التبريد بغطاؤ محكم. أما التبريد في الطريقة الثانية فهو وثيق الشبه بما نشعر به عندما تكون ملابسنا مبتلة، أو بما يشعر به الكشاف عندما يرفع إصبعه المبتل للتعرف على اتجاه الريح.

وهكذا إذا ما ارتفعت درجة الحرارة سرى الدفء في جلد الإنسان ومن ثم أصبح مهيئاً لفقدان الحرارة بسهولة. ويسخن الجلد لأن الشعيرات الدقيقة التي تجلب الدم إليه يزداد قطرها لتستطيع أن تسع كمية من الدم يمكن تبريدها تحت السطح مباشرةظن وغي الوقت ذاته تنشط الغدد العرقية. وهكذا يفقد مزيد من الحرارة عن طريق البخر. أما إذا هبطت درجة حرارة الهواء فإن الشعيرات الدموية تنكمش فتقل كمية الدم التي تصل إلى الجلد فيشحب في أول الأمر ثم تصيبه زرقة ويحس بالبرد وتكف الغدد العرقية عن العمل، ولو أن فقدان الماء يستمر بكميات ضئيلة بطؤيقة أخرى لعلها انتشار الماء خلال الجلد ذاته كما لاحظ مرتادو القطب الشمالي. وقد اتضح من القياس الدقيق أن كمية الماء التي يفقدها الجلد عادة دون عرق ظاهر تزيد قليلا على لتر كل ٢٤ ساعة.

هذه الاستجابات لهبوط درجة الحرارة– أي برودة الجلد وبط عملية العر– هي مجرد إجراءات دفاعية، فإذا ما اشتد البرد فلابد للجسم من أن يتخذ إجراءات

أخرى. فنحن نرتعد وتصطك أسناننا وكأن ذلك إشارة من الجزء الأتوماتي في أجسامنا بأن نقوم ببعض التمرينات لعلنا ندفأ قليلا. أما إذا اشتد البرد عن ذلك فإن الجسم في رأي باركرفت (Barcroft) يستسلم لليأس فترتخي الأطراف ويتوهج الجلد ثم يستمتع الإنسان بإحساس لذيذ وكأنه يسبح في دفء ممتع. ويعقب ذلك على الأرجح النوم فالموت بردا. والجزء الأول من تأثير البرد الشديد يمارسه عن قصد بعض طوائف الناصوفين بالتبت لما يبعثه من إحساس لذيذ، وذلك بأن يقضوا الليل عراة فوق الجليد أو بأن يجففوا على ظهورهم العارية قطعا من القماش يكونوا قد غمسوها في بحيرة من البحيرات التي يغطيها الجليد.

ولم نتناول حتى الآن إلا آثار تغيرات درجة الحرارة، ولكن لا من عمل حساب الرطوبة أيضاً. إن مقدار التبريد الناتج عن تبخر العرق يتوقف جزئيا على كمية الماء التي يستطيع الهواء أن يحملها أو بعبارة أخرى على رطوبته النسبية. فالهواء البارد لا يمكنه بحال من الأحوال أن يمتص قليلا جدا من الرطوبة كما يتضح لنا ذلك إذا حاولنا أن نجفف ملابسنا المغسولة خارج الدار في يوم بارد. وبذلك فإن فقدان الحرارة من الجلد في الطقس البارد لابد أن يتم عن طريق آخر غير البخر. وهكذا إذا أدفأنا أنفسنا في الطقس البارد بالانزلاق على الثلج أو بأي رياضة شاقة أخرى فإن جلدنا يأخذ في التوهج وبهذا نفقد الحرارة الزائدة بأشعاعها إلى الهواء، تماما كما تتوهج المدفأة الكهربائية. وعلى عكس هذا يستطيع الهواء الحار الجاف أن يحمل كثيراً من بخار الماء. وفي أيام الصيف الحارة كثيراً ما يختفي عرقنا في الهواء بمجرد ظهوره، مخلفاً وراءه طبقة من الملح فوق الجلد. والذين يقومون بأعمال شاقة في الصحاري ينضحون عرقا يتبخر بمعدل أكثر من لتر وربع في الساعة، وقد يقاسون من تصلب العضلات بسبب فقدان كمية كبيرة من الملح مع ذلك العرق الكثير إلا إذا استعاضوا عن ذلك بشرب الماء مذابا به قليل من الملح. غير أنهم إذا ما تأقلموا مع هذه الظروف زاد العرق وإن قل ترميز الملح فيه، وقل بذلك شعورهم بحدة الحرارة واقتصدوا في الملح في الوقت ذاته.

وفي الهواء الساخن ذي الرطوبة النسبية العالية، وهو هواء خانق مشبع ببخار الماء يشبه الهواء الذي تجده في «البيت المداري» (Tropical House) في حدائق كيو Kew النباتية بلندن، يصعب فقدان الحرارة عن طريق العرق، ذلك أن الهواء مشبع بالفعل بالرطوبة ولا يستطيع أن يأخذ أكثر مما به. وهكذا يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى العرق باستمرار، ويتصبب العرق فوق وجوهنا ويبلل ملابسنا إذا قمنا بمجهود بدني شاق في مثل تلك الظروف ونشعر بضيق كبير مع انخفاض درجة حرارة الهواء التي يمكن تحملها بسهولة في الهواء الجاف. وهكذا يختلف تأثير درجة حرارة الهواء على أجسامنا تبعا لدرجة جفاف الهواء. ذلك أن تبخر العرق من العوامل التي تعمل على أن تبقي درجة حرارة أجسامنا ثابتة، ونسبة تبخر العرق تتوقف على رطوبة الهواء الذي يحيط بنا وعلى حرارته معا.

وعندما ترتفع درجة حرارة الهواء إلى حوالي ٩٠° ف فإنه في الواقع يرفع من درجة حرارة الجلد، إلا إذا تعادل ذلك بالتبريد الذي ينشأ عن البخر. وعند هذه الدرجة تصبح الإصابة بضربة الشمس محتملة الوقوع نتيجة للارتفاع الشديد في حرارة الجسم. وتتراوح الدرجة التي قد تحدث عندها درجة ضربة الشمس بين ١٠٦° ف إذا كان الهواء نصف مشبع بالرطوبة و ٩٥° ف إذا كان الهواء شديد الرطوبة. والواقع أن ظروف الحرارة تصب مرهقة حتى إن كانت درجة الحرارة أقل من ذلك بعشر درجات. وقد دلت الأبحاث التي أجريت في المعمل النفساني في كمبردج على أنه إذا ما ارتفعت درجة الحرارة من ٨٥° ف قلت كفاءة الإنسان لأداء العمل بجميع أنواعه سواء أكان بدنيا أم عقليا، وأصبح النوم كثير التقطع وتشتت انتباه الشخص مهما حاول التركيز. ومثل هذه الدرجات الحرارية نادرة الوجود في الهواء الطلق ولكنها قد توجد في أعماق الغابات التي يركد فيها الهواء عندما تسطع الشمس بعد المطر. وفي مثل هذا النوع من المناخ (الذي يسود مثلا في بعض جهات الملايو وساحل غانة فيي إفريقيا وغانة البريطانية ووادي الأمزون) يتأثر النشاط الإنساني بشكل واضح، وعلى المرء أن يدفع نفسه دفعا للقيام بأي نشاط جسمي. وهذا أمر

يضر الجسم فسيولوجيا إلا إذا بلغ جهاز تنظيم الحرارة للجسم درجة الكمال. ذلك أن المجهود يزيد درجة الحرارة بينما يريد الجسم أن ينقصها، ومن شأن ذلك أن يرفع درجة حرارة الدم الذي يغذي المخ الذي يصبح بذلك أقل كفاءة في القيام بعمله، كما أنه يفرض عبئا ثقيلا على القلب إذ يكون عليه أن يدفع كمية أكبر من الدماء في الجلد بقصد سرعة تبريد الدم وسرعة الغضب، وهي من أول الأعراض التي تدل على فقدان المخ لسيطلاته الكاملة، تشيع بين البيض الذين عاشوا طويلا في المناطق المدارية الرطبة، ولعل قيمة تكييف الهواء في تلك الأحوال تتركز في أنه يقلل من هذا الإجهاد العقلي الجسمي. فالنوم في حجرة مكيفة الهواء أصح وأطول وأكثر إنعاشاً، والعمل في غرفة مكيفة الهواء أحسن وأقل إجهادا كما أن الإنتاج اليومي أكبر.

ولم نتناول حتى الآن إشعاع الشمس الذي يزيد من تعقيد الصورة التي رسمناها للعلاقات الفسيولوجية بين الإنسان وبيئته.فالناس جميعا ما عدا الأمحق (عدو الشمس) يحتوي جلدهم على قدر من المادة اللونية تعرف بالملانين (**Melanin**) وتستطيع هذه المادة أن تمتص كل أشعة الشمس ماعدا تلك التي تقع عند النهاية الحمراء للطيف الشمسي. ونحن لا نستطيع أن نتحمل حرارة الشمس إذا تركزت على الجلد بواسطة عدسة حارقة ولكننا إذا وضعنا على اليد نقطة من «الملانين» العالق في الماء وركزنا الأشعة خلالها فإننا لا نشعر بالضيق ذاته لأن «الملانين» يمتص الأشعة قبل وصولها إلى الجلد. وهكذا يقوم «الملانين» في الجلد بدور الستار الواقي ضد مفعول أشعة الشمس الضارة ذات الموجة القصيرة والتي تسبب كما نعرف أحمرار الجلد فتسلخه عندما نعرض أطرافنا عارية لأشعة الشمس على شاطيء البحر أو على الجبل قبل أن نتأقلم بتكوين مزيد من المادة اللونةية. ومع الوقت يزداد «الملانين» في الجلد استجابة للاشعاع فتصيبه السمرة ولا تحرقه الشمس إذا تعرض لها. على أنه كلما ازدادت سمرة الجلد كلما كان أقدر على امتصاص الحرارة من الشمس، وهكذا يزيد شعورنا بالحرارة عند رقودنا في الشمس بعد أن يتحول لون بشرتنا إلى السمرة. وعلى هذا النحو يمتص جلد الزنجي الأسود الحرارة المباشرة أشرع

مما يمتصه جلد الأبيض، وهو بهذا يكون في الواقع في مركز لا يحسد في أشعة الشمس المباشرة، وإن يكن – بسبب بشرته السوداء– أقدر على فقدان الحرارة بالإشعاع من أجزاء جسمه في الظل أكثر مما يستطيع البيض بسبب بشرتهم الفاتحة. وهو في حمى من حروق الشمس بسبب ستار «الملانين» الذي يملكه.

هكذا يستجيب الجسم للضوء بزيادة المادة اللونية في الجلد. ولكن هل يعتبر الجلد ذو المادة اللونية الدائمة تكييفا نافعا للحياة في المناطق المدارية؟ هذا سؤال من أكثر الأسئلة نصيبا من الجدل في الجغرافية البشرية. وترجع المشكلة إلى حد كبير إلى أن لون الجلد وراثي فأبناء السود سود سواء تعرضوا للشمس أو لم يتعرضوا، وأبناء البيض بيض حتى لو ولدوا من والدين من أنصار مذهب العرى قد اصطبغت بشرتهما بلون الهنود الحمر. غير أنه يبدو أن المادة اللونية السوداء عند الزنجي تختلف في بعض النواحي عن تلك التي توجد لدى الاسترالي الأسود. وقد لاحظ ماكس سور (Max Sorre) أن جثث الزنوج تحتوي على مادة لونية سوداء موزعة في الأنسجة غير نظام حتى في مادة المخ الرمادية، بينما تخلق جثث الأستراليين السود من المادة اللونية السوداء في الداخل وهي تبيض عند تعرضها للشمس. وقد رأينا أن الرجل الأسود يكون أسوأ حالا من الأبيض عند التعرض لأشعة الشمس المباشرة ،ولكنه من ناحية أخرى أكثر عرقا وغالبا ما يملك عددا أكبر من الغدد العرقية في البوصة المربعة من الجلد، الأمر الذي يجعله أقل تأثراً بالحرارة، كما أنه يفقد حرارة أكثر بالإشعاع في الظل. وهو فوق ذلك أقل تعرضا للآثار السيئة التي تنتج من إفراط في التعرض للاشعاع فوق البنفسجي. فهل يمكن أن يقال إذن أن جلده الأسود أشد نفعا له من الأبيض حين يعيش في الجهات المدارية؟ الراجح أن يكون الجواب بالإيجاب، فالبيض الفقراء الذين يعيشون في جزائر الهند الغربية ويعملون في مزارع قصب السكر يقاسون كثيرا من الحروق الشمسية، كما أن مستواهم العام المنخفض في الذكاء والمهارة يرجع من بعض الوجوه إلى الظروف الطبيعية التي لم يستطيعوا أن يتكيفوا معها كل التكيف، وإن كان هناك أسباب أخرى كثيرة إجتماعية وفسيولوجية أدت إلى هذا المستوى

المنخفض.

الرياح:

الرياح ظاهرة من ظاهرات المناخ لاشك أن لها تأثيرات مباشرة كثيرة على أجسامنا، وربما على عقولنا أيضا. ولكن أحدا لم يتمكن من قياس هذه الآثار بشكل مرض حتى الآن. وللرياح من حيث تأثيرها على الحيوان خصائص تميزها عن الهواء الذي تتكون منه. فقد تكون الرياح أجف من الهواء فسيولوجيا وذلك حين تزيل باستمرار طبقة من الهواء المشبع بالرطوبة من شأنها أن تصبح لولا هذه الرياح ملاصقة للجلد مؤدية إلى البطء في عملية التبخر. كما قد تكون الرياح بسبب ذاته أبرد فسيولوجيا من الهواء الساكن في نفس درجة الحرارة والرطوبة. وكلنا يعرف ذلك بالتجربة. والرياح تعوق الحركة كما أنها قد تضطرنا إلى زيادة المجهود الذي نبذله عند القيام بالبسيط من الأعمال، كما يعرف ذلك جيدا كل من حاول الكتابة ومن حوله أوراق سائبة، أو كان يقص قماشا لصنع رداء في جزيرة تقع في مهب الرياح التجارية. ولن يمكنك حينذاك أن تغلق النوافذ جميعا إذ سرعان ما يصبح الهواء الحار الرطب في الغرفة غير محتمل، فإذا عدت وفتحت النافذة فلن يستقر شيء في مكانة على المنضدة.

والرياح الباردة والرياح الحارة والرياح الجافة والرياح المتربة، كلها تؤثر علينا أعظم التأثير وإن يكن ذلك بطرق شتى. وتنفرد الرياح المحلية بين ظاهرات المناخ بأنها تحمل أسماء أعلام في كل لغة وفي كل مكان، كما أن بسطاء الناس في شتى الجهات قد صوروها بصور أرواح خيرة أو شريرة، وآلهة أو شياطين. تؤثر الرياح على حياة الإنسان بشتى الطرق، فهي تسبب خسائر تقدر بآلاف الجنيهات كل عام كما هو الحال في الولايات المتحدة التي تتعرض للعواصف العنيفة. وهي تتحكم في الحرارة والبرودة وفي المطر أو الجفاف بل وتتحكم في صحتنا أحيانا. ولكن لم يستطع أحد من العلماء حتى الآن أن يقدم أي دليل علمي على استجابات فسيولوجية مباشرة

للرياح تشبه ما هو معروغ عن الاستجابات التي تنشأ عند تغيرات الضغط والحرارة. وهنا ميدان فسيح للبحث ينتظر جهود العلماء الفسيولوجية وعلم النفس والجغرافية الحيوية. والشيء نفسه يمكن أن يقال عن الكهرباء الجوية التي لا نعرف عن آثارها على الإنسان سوى أقل من ذلك القليل الذي لا نعرفه عن آثار الرياح، وإن كان الكثيرون منا يدركون ذلك الشعور بالضيق الذي ينتابنا قبيل العواصف الراعدة، وهو شعور لا يبعد أن يكون مصدره تغيرات كهربائية في الغلاف الجوي.

كذلك تؤثر علينا المادة الصلبة في الغلاف الجوي– كالضباب والغبار وحبوب اللقاح وغيرها– تؤثر علينا في عديد من النواحي. وتنشر كثير من صحف الغرب الأوسط في أمريكا أنباء «حبوب اللقاح» يوميا على الصفحة الأولى لصالح الذين يقاسون من حمى التبن(**hay fever**). كما أن الضباب يضايقنا بتقييده للرؤيا أكثر مما تضايقنا حبوب اللقاح فضلا عما قد تسببه من خسارة اقتصادية ضخمة بتعويقه حركة المواصلات وما قد يؤدي إليه أحيانا من خسارة في الأرواح. حقيقة أن الآثار التي ذكرناها لا تعتبر كلها آثاراً فسيولوجية بسيطة، ولكن لا شك في أن المادة الصلبة في الغلاف الجوي تعتبر عنصرا عظيم الأهمية في بيئتنا الطبيعية بوجه عام.

ولم نتعرض حتى الآن إلا للاستجابات المباشرة التي تطرأ على الوسط الميحط بنا. ولكننا كائنات تفكر ،ونتيجة ذلك أن هذه الاستجابات المباشرة يمكن إبرازها باستجابات أخرى يدوعو إليها العقل وتوجه نحو نفس الغاية ألا وهي حفظ عقولنا وأعضائنا الداخلية في الحالة الصالحة للقيام بوظائفها على النحو المطلوب. فالمخ الذي يكاد يمكّن الإنسان من أن يكيف نفسه للحياة في أشد أنواع المناخ على سطح الأرض تطرقا لابد له من مورد من الدم يكون ثابتا في الخواص الطبيعية والكيميائية بقدر المتسطاع حتى يقوم المخ بوظيفته خير قيام. فإذا كان التغير في الظروف الخارجية أعظم من أن يتغلب عليه الجسم باستجاباته وتكيفاته العادية فإن أول ما يعاني هو المخ. ويبدو إخفاقه في القيام بعمله في مظاهر شتى. فبلادة الشعور والعجز عن الابتكار عندما ينقص الأكسجين تكون نتيجة لانهيار جزئي في وظائف المخ

المكتملة. وهذا يشبه بالضبط تزايد سرعة الغضب عندما تشتد حرارة الهواء وتعجز أجهزة التبريد في الجسم عن تخفيض الحرارة. إن الذي يحدث دائما هو أن وظائف المخ المكتملة هي التي تتأثر أولا. ولكن الإنسان يستطيع هنا في الغالب أن يقدم العون لجسمه باستخدام ذكائه في تحسين الأحوال الطبيعية التي تسبب الشعور بالضيق. ودراسة مثل هذه التكيفات مع الأحوال الطبيعية تكون جزءً كبيراً من مادة الجغرافية البشرية، ولهذا فلن أشير هنا إلا لنقط قليلة.

فالملابس والسكن وسيلتان واضحتان من الوسائل التي يلجأ إليها الإنسان ليكيف نفسه مع أنواع المناخ التطرفة. وقد قدر ليففر (Lefèvre) أن ٧٧° ف هـ درجة الحرج أو نقطة التحول التي يبدأ عندها جهاز ضبط الحرارة في الجسم في العمل بشكل مضاد فيتحول من فقدان الحرارة إلى حفظها أو العكس بالعكس. فتحت هذه الدرجة تساعد الملابس على حفظ الحرارة. أما إذا زادت الحرارة عن هذه الدرجة فإن الملابس يختلف نفعها. فإذا كان الهواء شديد الحرارة كما هو الحال في الصحراء الكبرى في فصل الصيف فقد تساعد الملابس على أن يحتفظ السجم ببرودته النسبية، فالملابس الفضفاضة التي يرتديها البدو المعرفون بالطوارق تترك طبقة من الهواء باردة نسبيا بالقرب من الجسم وبذلك تقيهم من أشعة الشمس المباشرة التي من شأنها أن يزيد من ارتفاع حرارة الجسم وتحول دون فقدان الرطوبة التي لا غنى للجلد عنها كما تقيهم من الغبار. بينما يجد الهندي الذي يسكن الأمزون– حيث تصل درجة الحرارة إلى ٨٢° ف أو ٨٣° ف ويكون الهواء مشبعا بالرطوبة– يجد أن من الخير له أن يظل عاريا، فالملايس تعوق البخر وهو السبيل الوحيد الذي يستطيع به أن يحافظ بدرجة حرارة جسمه منخفضة نسبيا في مثل هذه الأحوال. ولن تضايقه أشعة الشمس كثيرا فالغابات الكثيفة عظيمة الظلال، كما أن الهواء خال من الغبار، وإن كانت الملابس قد تفيد في الوقاية من الحشرات. وسكان المدن من العرب يعيشون في بيوت سميكة الجدران ذات نوافذ ضيقة تمنع عنهم وهج الشمس والرياح اللافحة. بينما لا يهتم هندي الأمزون إلا باتقاء شر المطر فيعيش تحت سقف مرفوع

على أعمدة دون جدران قد تعوق النسيم الذي يصبوا إليه. وعلى نقيض هذين المسكنين– مسكن العربي ومسكن الهندي في الأمزون– مسكن الإسكيمو في فصل الشتاء وهو الاجلو (igllo) الذي يبني من كتل الثلج ويعتبر عازلا جيدا من البرد. بينما يلبس الأسكيمو فيي الخارج رداء من الفراء السميك يغطي جسده كله حتى يحتفظ بقدر الإمكان بكل ما يستطيع من حرارة جسمه. ولكن يجب أن نشير إلى أن مثل هذه التكيفات ليست عامة على الإطلاق، وإن بدت لنا معقولة. فالأستراليون الأصليون يعيشون عراة تمام في مناخ يشبه مناخ الصحراء الكبرى وفي حرارة تصل إلى ١٢٠° ف في فصل الصيف في النهار مع ظل قليل وأوبئة ونمل وذباب أشد فتكا من العواصف الرملية في الصحراء الكبرى وأكثر منها استمرار. وسكان جزيرة «تيرا دلفويجو» يسيرون عرايا كالأستراليين في مناخ أقل صلاحية من مناخ بلاد الإسكيمو فحرارة فصل الصيف هناك لا تزيد كثير عن حرارة جنوب انجلترا في شهر مارس، وحرارة الشتاء فوق درجة التجمد لقليل، والسحب والعواصف والأمطار الثلجية لا تكاد تنقطع. ولا يقيم الإسكيمو أو سكان «تييرا دلفويجو» مساكن دتئمة. ومن الواضح أنه عند دراسة الطرق التي يستجيب بها الإنسان للمناخ يجب أن ندخل في حسابنا عوامل أخرى تختلف عنه في مستوى التطور الذي وصلت إليه إلى غير ذلك من العوامل.

ونستطيع أن نلخص ما بحثناه في الفصلين السابقين من استجابة الإنسان لما يحدث في بيئته من تغيرات على النحو الآتي: الإنسان حيوان يستطيع أن يعيش في أنواع مختلفة من الأحوال الطبيعية أكثر مما يستطيع حيوان آخر، يعينه على ذلك جسمه غير المتخصص من ناحية ومخه الممتاز من ناحية أخرى، ذلك المخ الذي يحتال بطرق شتى ليجعل من البيئة القاسية بيئة تتيسر الحياة فيها إلى حد كبير. ولكي يقوم المخ بوظيفته خير قيام يجب أن تكون بيئته الداخلية الطبيعية منها والكيميائية ثابتة مستقرة. فإذا هدد هذا الاستقرار الداخلي ظروف خارجية شديدة التطرف، استعان الجسم عليها بمختلف أنواع الاستجابات الفسيولوجية الوقائية، فإذا ما استمرت تلك

الظروف في تطرفها، فإن الجسم عندئذ يكيف نفسه بتغيرات في بنائه ووظائفه أكثر بقاء واستمرارا. هذه المقدرة القيمة على التكيف تفقد بعض بعض مرونتها إذا ظلت تعمل زمنا طويلا، فالناس الذين تأقلموا للحياة في ظروف بعينها لا يحسون بالسعادة في غيرها.

ولعل هذه الحقيقة من بين الأسباب التي مكنت الأوروبيين الذين اعتادوا على مناخ أوربا المتقلب من أن ينتشروا في كل أنحاء الأرض وأن يكيفوا أنفسهم مع كل مناخ. كذلك يستطيع الإنسان إذا لم يوافق المناخ هواه أن يخترع من الوسائل ما يمكنه من تحسين ظروف معيشته. وما الملابس والمدافيء والمراوح الكهربائية وتكييف الهواء والثلاجات الكهربائية وغير ذلك من المخترعات التي لا يحصيها العد إلا نتيجة لصراعه المتواصل ضد المتاعب التي يتعرض لها جسمه. فالإنسان ينشيء «مناخا مصغرا» داخل مسكنه، وإذا ما كان عليه أن ينتقل إلى مكان جديد لا يوافقه مناخه فإنه يستطيع أن يتبع الوسائل التي يتبعها المواطنون الذين ولدوا وعاشوا في ذلك المناخ طيلة حياتهم وبذلك لا يشعر بالضيق. وفي كل هذه الوسائل يتضح كيف أن المناخ يؤثر على الإنسان وكيف أن على الجغرافي أن يحرص على إدخال المناخ في أي اعتبار عند الحكم على ما إذا كانت أي مجموعة من الناس قد نجحت حقيقة في أن تحيا الحياة التي تلائم بيئتها والتي تكفل لها الصحة والهناء.

وقبل أن ننتقل إلى الفصل الثاني أحب أن أبرز ما ذكرته في أول هذا الفصل. إن الآثار الفسيولوجية المباشرة للبيئة التي ناقشناها هنا هي آثار محتومة. فإذا كان لقوم أن يعيشوا في ظروف متطرفة وأن ينتجوا خير ما يمكنهم من عمل بدني أو عقلي، فإن عليهم أن يبدأوا بإدراك حدود إمكانياتهم الفسيولوجية وأن يكيفوا ملابسهم ومساكنهم وأسلوب حياتهم مع الظروف النحلية. هذا أحد المباديء الأولية البسيطة في الجغرافية البشرية. وقد يبدو لك أن هذا واضح ولم يكن بحاجة إلى كل هذا الكلام المطول، ولكنك إذا كنت تدرس لتصبح باحثا في الجغرافية الحيوية فإن أول ما نحتاج إليه هو أن تكتسب وجهة النظر الصحيحة. وهكذا فإنك إذا فتحت كل النوافذ في

يوم صيف شديد القيظ ساكن الريح يكاد فيه الجو أن يخنق الأنفاس، وشكوت بعد ذلك من الحرارة، فما عليك إلا أن تذكر ذلك العربي في منزله ذي الجدر السميكة وقد أغلق النوافذ جميعا موصدا دونه الهواء الحار، وأن تسأل نفسك ما إذا كنت قد فعلت حقا خير ما يمكن للتلاؤم مع بيئتك. لاحظ في نفسك ما يحدث لجهاز تنظيم الحرارة في جسمك عندما تزيد الحرارة عن درجة الحرج أي درجة ٧٧° ف وكيف يعمل ذهنك عندما تتغير الرياح أو عندما تشعر بالبرد القارس أو بالحر اللافح.. الخ. إذا ما بدأت في التفكير في البيئة من حيث كل أوجه النشاط العادية في الحياة اليومية، ومن حيث استجابتك واستجابة غيرك لها ، فإنك تكون قد بدأت في تكوين وجهة النظر التي لابد منها لكل من يريد أن يصبح باحثا عمليا حقا في الجغرافية الحيوية.

الفصل الرابع

الإنسان والصخور والماء

ليس من الضروري أن تكون جغرافيًّا لكي تلحظ تغيرات الطقس، فإنها مألوفة لنا كل الألفة. ولكن من الجائز أنك أقل ألفة بملاحظة الصخور التي تستقر تحت قدميك والتفكير فيها باعتبارها جزءًا من البيئة التي تحيط بك، إلا إذا كنت تعيش في جهة تزخر بالمناظر الطبيعية الصارخة من جبال أو محاجر مما يتيح لذهنك صورة ناطقة عن الصخور المحلية من جرانيت أو طباشير أو أردواز.

وكلمة «صخر» عند الجيولوجي والجغرافي كلمة عامة تطلق على كل المادة الصلبة في القشرة الأرضية، سواء كانت هذه المادة صلدة كالنايس أو الجرانيت أو الكلس، أو أقل صلابة كالحجر الرملي أو الطباشير أو الطفل، أو حتى مادة مفككة غير متماسكة كالحصى أو الصلصال أو الرمال التي تذروها الرياح. ومعظم المواد المفككة أرسبتها الرياح والأنهار في وقت مبكر جداً بالنسبة للصخور الأصلب التي تحتها، ربما منذ بضعة قرون مضت فقط، وقد تكون أقدم قليلاً وترجع لإرساب الثلاجات التي غطت جهات واسعة في عصر الجليد الأعظم. وفي الخرائط الجيولوجية تسمى الصخور السفلى الأقدم والأصلب «بالجيولوجية الصلدة»(**Solidgeology**) للمنطقة على حين تسمى الرواسب العلوية المفككة «بالرواسب السطحية» (**Drift**). على أن الدور الذي تلعبه الصخور في حياتنا لا يرتبط كثيراً بعمرها والمهم هو نوع المادة التي تتركب منها أو طبيعة الصخور (**Composition**)، والترتيب الذي ينتظمها أو بنية الصخور (**Structure**)، وأشكال السطح والمنظر الطبيعي أو التضاريس (**Relief**) التي تنشأ عنها. ثم إنه في بعض المناطق كما في بريطانيا هناك توافق وثيق بين الصخر والتربة التي تعلوه، ولكن التربة شيء معقد أشد التعقد،

وخواصها تعتمد على أمور أخرى كثيرة إلى جانب الصخر الأصلي، كالمناخ والنبات والكائنات التي تعيش فيها، بحيث أننا سنغفل أمرها مؤقتاً. والذي سنبدأ ببحثه هنا هو آثار الصخور فقط على الإنسان وطبيعتها وبنيتها والتضاريس التي تنشأ عنها.

هل تفكر وأنت في رحلة بالقطار أو بالسيارة في المنظر الطبيعي وأنت تمر به؟ إنك إذا أمعنت النظر فيما تراه وفكرت فيه فسوف تكشف أن الكثير مما ترى يرجع إلى تنوع الصخور السطحية. ولا يتضح ذلك كثيراً في وداي النيل بمصر لتجانس التربة بوجه عام، ولكنه شديد الوضوح في بلاد بريطانيا يشتد فيها تنوع الصخور. ففي أطراف لندن في وادي التيمز تزخر الأرض بحقول الخضراوات وبساتين الفواكه والبيوت الصغيرة، لأن السطح يتكون من تربة رملية أو حصوية تسهل فلاحتها وتصلح لتكون موقعاً جيداً للمساكن المريحة الجافة. وفي الجهات المنخفضة في منطقة الويلد (**Weald**) بجنوب شرق أنجلترا أو في مقاطعة نورثامبتون ترى المروج الخضراء ترعاها الماشية، ولكل مرج غديره وأشجاره العالية الظليلة، والمساكن الريفية متناثرة والحقول المزروعة قليلة لأن التربة هنا تربة صلصالية ثقيلة متماسكة.

أما في جبال البناين **pennine** أو في ويلز الشمالية فتقابلك المرتفعات الجرداء مع الحقول ذات الأسوار الحجرية والأراضي المستنقعية المقفرة التي تغطيها الأعشاب الفقيرة. والمساكن الريفية هنا مبنية من الحجر ومسقوفة بصفائح الأردواز الأسمر الذي يعكس سمرة المنظر الصخري العام في المنطقة. وهكذا فإن اختلاف الصخور يؤدي إلى اختلاف المنظر العام، وكل صخر ينتج تربة مختلفة، ومباني مختلفة ونوعا مختلفا من الزراعة، وعلى الجملة فإن كل صخر ينتج بيئة خاصة متميزة سرعان ما تلفت نظر الجغرافي كشيء يرتبط بالصخور التي تستقر تحتها.

وحين يبني فلاح إنجليزي مخزناً جديداً من الأحجار التي يقتلعها من محجره الخاص، أو يضع زنجي من غرب إفريقيا سلاحاً لفأسه من الحديد الذي استخلصه بنفسه من الخام المحلي، فإننا نرى تأثير طبيعة الصخر في الإنسان في أوضح صورة

وأبسطها. والواقع أن لكل نوع من الصخور أوجه استعماله الخاصة كمادة خام سواء للبناء أو للصناعة. ولكل منها طريقة مختلفة معينة، على الإنسان أن يجيدها حتى يستطيع استخدام الصخر على أحسن وجه سواء في تشقيق الأردواز، أو قطع الصوان، أو صنع الزجاج من الرمل، أو الطوب والأواني الفخارية من الصلصال. والإنسان باكتشافه الطرق الصحيحة واستخدامها يكيف نفسه عمداً مع بيئته الطبيعية بصفة مباشرة واضحة.

صحيح أن هذا التأثير المباشر للصخر المحلي على الإنسان لا يلعب دوراً عظيماً في حياة معظمنا، وهو يتضاءل باطراد بتناقص اعتمادنا على المواد الطبيعية التي توجد في بيئتنا المحلية، ولكننا لا نزال نلمسه بمنتهى الوضوح في مناطق التعدين ،حيث يعني الجميع بطريق مباشر أو غير مباشر بالعمل في الصخر المحلي. ومن الواضح أيضاً أنه لولا وجود الفحم أو الملح تحت السطح لما وجد فوقه مدينتان مثل بارنزلي (Barnsley) وهو تشرتش (Whitcgurch)، ولولا وجود البترول في صحراء مصر الشرقية لما كانت هناك مدينة رأس غارب[1].

والواقع أن الصخور هي بكل بساطة الأصل في شهرة الراند (Rand) بجنوب إفريقيا أو الرور بألمانيا أو مدن البترول في منطقة خليج مراكيبو بأمريكا الجنوبية أو معسكرات النترات في صحراء شيلي. إن طبيعة الصخر وحدها هي التي تسيطر على السكان في هذه الحالات، سواء في عددهم أو في توزيعهم أو فيما يقومون به من أعمال.

ويظهر التأثير نفسه– ولو بدرجة أقل قوة– في وجوه استخدام الصخر المحلي في تشييد المباني. ومن كلس تلال المقطم بني فراعنة الأسرة الرابعة أهرامهم العظيمة في الجيزة كما استغلوا هذا الصخر وغيره من الصخور المصرية في تشييد معابدهم العديدة. ومن طمي النيل يبني الفلاح المصري بيته، ومخازن حبوبه وحظائر ماشيته.

---

(1) سقنا هنا بعض الأسئلة من مصر لتقريب فكرة الموضوع للقاريء العربي (المترجم).

وهناك– إلى جانب المباني– عناصر أخرى في البيئة مما صنعه الإنسان تعتمد مباشرة على الصخور المحلية فكثير من الصخور في انجلترا الشمالية والغربية مثلا، صخور صلبة تتأثر بالتعرية الجوية ببطء، ولذلك فالتربة رقيقة تكثر بها الأحجار وتصعب فلاحتها أو تحويلها إلى مراع جيدة. والواقع أن الصخور هناك أكثر مما يلزم، وهكذا ظل الفلاحون على مر القرون يزيلون الصخور من حقولهم ومراعيهم، وبنوا منها أسواراً حول حقولهم لتحويل دون شرود حيواناتهم. وتتحكم الصخور في هذه الأسوار بنفس الوضوح الذي تتحكم فيه في المنازل. ففي المنطقة الأردوازية بجوار فوري (Fowery) في كورونول بانجلترا تُبنى هذه الأسوار من شرائح الأردواز الصغيرة الأنيقة، ويكون السور مزدوجت يُحشى في وسطه بالطين الذي تنمو عليه الأعشاب، فيكتسب بذلك المتانة والمنظر الجميل معا. وفي منطقة سنودُن (Snowdon) في ويلز تبنى الأسوار من كتل ضخمة من صخر النايس المحلي ترص بعضها فوق بعض في أناة عجيبة ودقة مدهشة وعي أسوار ضخمة قد يصل أرتفاعها إلى ستة أقدام أو سبعة بحيث لا تستطيع حتى الأغنام أن تقفز فوقها.. وفي أقصى شمال أسكتلندا المقفر تبني الأسوار من شرائح مسطحة هائلة من الصخر الأسود المحلي ترص بعضها بجوار البعض الآخر. وحيثما انعدمت الصخور اللازمة لصنع الأسوار لجأ القدامى إلى زراعة الأسوار العشبية. كما أنهم لجأوا في منطقة الفن (Fens) الغنيّة ذات المنافع الكثيرة، إلى حفر المسارب التي أدت وظيفة التخلص من المياه الزائدة وتحديد الحقول على السواء..

وهكذا فحيثما ذهبت وجدت نتائج ذلك التأثير البطيء المستمر للصخور المحلية على الإنسان الذي يعيش فوقها.

هذه الصلات الوثيقة بين الصخور والإنسان شديدة الوضوح أيضاً في معظم البلاد الأخرى. ففي وادي الأمزون الأعلى كما في سهل الصين العظيم ، وفي منطقة البامبا في الأرجنتين– وكلها سهول تتكون من رواسب بحرية أو نهرية من السلت الدقيق تمتد مئات الأميال دون أن تظهر فيها حصوة واحدة– كان انعدام الصخور الصلبة عقبة حقيقية في سبيل تعمير البلاد. وكان على إنسان

ما قبل التاريخ الذي عاش في هذه الجهات أن يعتمد في المقام الأول على الأسلحة الخشبية، وأن يحصل على فئوسه الحجرية النادرة بالاتحاد مع قبائل يفصل بينه وبينها مئات الأميال. وكان على السكان الذين أتوا من بعدهم والذين كانوا أكثر تقدما أن يصطنعوا الوسائل لبناء مساكنهم من التربة المعشبة أو التراب (إلى أن استطاعوا استيراد الحديد المعرج والخشب بسعر منخفض حيثما خلت السهول من الأشجار). ولا يزال انعدام المواد الصالحة لرصف الطرق وتلك التي تصلح لتثبيت الخطوط الحديدية– لا يزال انعدام هذه المواد في البيئة المحلية أحد العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع نفقات النقل وصعوبته حتى في الوقت الحاضر. ولعل هذا الفقر في الصخور كأحد الأسباب التي أدت إلى اعتماد الأرجنتين زمناً طويلاً على الأغنام والماشية أكثر من اعتمادها على المحصولات الزراعية، فالحيوانات تستطيع السير إلى الموانيء ومحطات الشحن حتى لو امتلأت الطرق بالغبار الخانق في الجو الجاف أو أصبحت روغة موحلة بعد المطر، على حين أن القمح والشعير لا بد أن ينقلا بالقطار.

ومن ناحية أخرى فإن أقدم مسكن للإنسان كان– في حدود ما نعلم– مهفا صخريا طبيعيا. والمغارات والكهوف الصخرية في فرنسا وجبال البرانس، حيث اكتشفت الرسوم الرائعة والنماذج الممنحوتة في الصخر مما يرجع إلى العصر الحجري القديم، تعطينا فكرة عن الدور الذي لعبه الصخر في حياة الإنسان القديم. فقد صنع أدواته وأسلحته من الحجر (الصوان المستخلص من الطباشير بوجه عام). وحيثما كان الصخر المحلي لا يلائم حاجته فإنه كان يحصل على أنواع أجود عن طريق التبادل التجاري فالصوان الأسمر الرائع الذي استخدمه إنسان العصر السولتري في أوربا الوسطى جيء به من جنوب فرنسا، والصخور الخاصة كالأوبسديان من مراكز إنتاجها عن طريق التبادل التجاري. والشيء ذاته يقال عنه الأوبسديان الذي استخدم في أمريكا فيما قبل التاريخ في منطقة يلوستون (**Yellowstone**)، وعن الصخر الأحمر الذي استخدم في صنع ما يعرف بأبيب السلام (**peace- pipes**)[١] والذي انتشر استخدامه في كل أمريكا الشمالية رغم أنه لا يوجد إلا في داكوتا.

ويلفت النظر حقاً بعد المسافات التي نقل منها الإنسان القديم الكتل الحجرية الضخمة لمبانيه الدينية. فالإنسان القديم– مثلنا تماماً– لك يكن بالضرورة يستخدم أقرب المواد إليه في جميع الأحوال. وأروع مباني الإنكا وعصر ما قبل الإنكا في كزكو (**Cuzco**) في أمريكا الجنوبية، بنيت من كتل هائلة من الأحجار الخضراء حملت مئات الأميال التي تلك المدينة. بينما استخدم الإسبان

---

(١) غبيون يستعمله الهنود الحر خاصة للتدخين في احتفالاتهم الدينية (المترجم).

الصخر القرمزي الموجود في المنطقة، ويبدو الفارق صارخاً بين الأبنية القديمة والأبنية الجديدة. وحينما أراد الإنسان أن يظهر احتراما خاصا نحو آلهته أو أن يباهي بثروته وأهميته استخدام أندر م يستطيع الحصول عليه من الصخور وأجملها وأشدها متانة. وقد شيدت كنيسة وستمتستر من أحجار بورتلاند لا من الطوب الذي يصنع من صلصال لندن. ودور البنوك وشركات التأمين وغيرها من المؤسسات الكبيرة تعرض ثراءها في كتل من أحجار البورفيري والرخام الزخرفي المستورد من الخارج.

على أن الشخص العادي يسكن في منزل عادي يبنى من أقرب المواد المحلية وأكثرها وفرة. فإنه من الأرخص عادة في هذه الأيام التي ارتفعت فيها الأجور وانخفضت تكاليف النقل أن يستخدم الطوب الذي تصنعه الآلات بالجملة والذي يؤتى به من مكان بعيد، بدلا من استخدام الطوب الذي يصنع باليد من الصلصال المحلي أو الأحجار المحلية التي تشكل باليد، مما ينتج عنه خسارة عظمى في جمال المباني.

وهكذا فللصخر وجوه استخدام مباشرة عديدة كمادة خام، فمن الأحجار للبناء، والأردواز لعمل السقوف، والكتل المستطيلة للرصف، إلى الحصباء التي تستخدم في الطرقات الصغيرة، والجرانيت المستخدم في إنشاء الطرق، والصلصال الذي يستعمل في صناعة الطوب والأواني الفخارية، والرمال لصنع الزجاج، إلى الكلس والطباشير والمارل لعمل الأسمنت ولوجوه استعمال أخرى عديدة من الصناعة. وهناك الصخور الخاصة التي تصنع منها الرحي ونصب المقابر، والرؤوس الرخامية للأثاث الثمين ولعمل الأعمدة الزخرفية للتماثيل النصفية– وعلى الجملة فلا حد لوجوه استخدام الصخر كمادة خام، حتى لو أغفلنا تلك الصخور ذات الصفة الخاصة كالفحم والخامات المعدنية. والآن وقد تحسنت نظرتك الجغرافية، فلتبحث عن أمثلة لصخور تستخدم كمادة خام، ولتلحظ ما إذا كانت النتيجة تتلاءم جيدا مع الغرض منها وترضى العين، أي ما إذا كانت الموارد الطبيعية للبيئة تستخدم على الوجه الصحيح. ابحث عن المؤثرات المحلية في مباني مدينتك أو قريتك.

تعود على أن تلاحظ أثناء السفر التغيرات الهامة التي تظهر حين تنتقل من نوع من الصخور إلى نوع آخر. لاحظ المنظر الطبيعي والاختلاف في استغلال الموارد

المحلية مما يساهم في خلق روح المكان. ولكي تستغل معلوماتك الجغرافية المتزايدة حاول بعدئذ أن تقرر ما إذا كان في إمكانك أن تفعل خيراً مما فعله السكان المحليون لوضع نفسك ومبانيك وطرقك وجدرانك ومدنك في الوضع الذي يتواءم مع بيئتك دون خروج ولا نشاز، وبعبارة أوجز، حاول أن تقرر ما إذا كان في إمكانك أن تلائم نفسك مع البيئة الطبيعية على نحو أفضل.

بنية الصخور وتضاريس الأرض:

مهما كان الصخر فإن شكل المنطقة الناتج يرجع لا إلى الصخر فحسب بل كذلك إلى فعل عوامل مختلفة فيه من طبيعية وكيميائية وعضوية تتحالف كلها في معظم الجهات على تغطية الأرض بطبقة من التربة وعلى نحت طائفة متنوعة من أشكال السطح. وهكذا فأشكال السطح هذه تستمد خصائصها من طبيعة الصخور وبنيتها من ناحية وعوامل التعرية كالماء والرياح وتغيرات الحرارة وجذور النبات وغيرها من العوامل التي أثرت فيها من ناحية أخرى. هذه العوامل جزء من موضوع الجغرافية الطبيعية. ولا يعنينا في هذا الكتاب دراسة الأسباب التي أدت إلى أشكال السطح بل تأثيرات هذه الأشكال في حياة الإنسان وأوجه نشاطه. والواقع أن هذه التأثيرات من الكثرة والتعقيد بحيث أنه قد كتب عنها كتب كثيرة يزيد حجمها عن هذا الكتاب. ولكنني أقترح، ولو مع المخاطرة بالإفراط في التبسيط، أن أقسم آثار التضاريس بمفردها.

(١) الآثار المباشرة للتضاريس بمفردها.

(٢) الآثار غير المباشرة لطبيعة الصخور والبنية والتضاريس، وهي عوامل تشترك جميعاً في التأثير على الإنسان تأثيراً غير مباشر عن طريق تأثيرها في موارد المياه. وهذا، والمناخ بالطبع عامل آخر عظيم الأهمية في تأثيره على موارد المياه. كما أنه يؤثر في التضاريس أيضاً.

ويكاد يكون مستحيلا أن نفصل في حالة معينة الآثار التي تعزي للمجموعة

(١) عن تلك التي تعزي للمجموعة. (٢) فإذا بنيت منزلك على رصيف terrace حصوي بجوار نهر من الأنهار فهل تفعل ذلك لأن الحصى يكفل أساساً أجف من الصلصال المجاور، أو لكي تتفادى الفيضانات، أو لتكون على مقربة من مورد لمياه الشرب أو لكل هذه الأسباب مجتمعة؟ على أنه رغم تشابك الآثار المباشرة وغير المباشرة في أي حالة بعينها، فيصح أن ندرس كلا من هذه الآثار على حدة.

التضاريس:

تؤثر التضاريس في مواقع المساكن واستغلال الأرض. ولكن التضاريس مسألة نسبية. فالربوة الصلصالية التي لا يزيد ارتفاعها على بضعة أمتار تعتبر ظاهرة بارزة في منطقة مستوية كمنطقة الفن (Fens) في انجلترا لأنها تعلو عن مستوى كل الفيضانات العالية وتعتبر موضعاً ثابتاً للبيوت والمباني المزارع. وفي منطقة البن الجبلية في البرازيل لا بد من الزراعة على ارتفاع مائة قدم أو نحو ذلك في جانب الوادي لحماية شجيرات البن من الهواء والبارد الذي ينحدر إلى قاع الوادي. وفي جبال الألب لا بد من جبل يرتفع ألفين أو ثلاثة آلاف قدم على الأقل ليظهر التمييز الواضح بين الغابات الكثيفة الرطبة في سفحه الشمالي البارد والكروم والبيوت وحقول الحبوب والبطاطي في سفحه الجنوبي المشمس الدفيء.

ويمكن القول بوجه عام إنه في الأرض المستوية يصبح للتموج الخفيف أهميته على الخصوص بالنسبة للماء وهو العقبة الرئيسية في النستويات المنخفضة، على حين أنه في مناطق التلال أو المناطق الجبلية تؤثر التضاريس على كل مورد المياه والمناخات المحلية وبذلك يكون تأثيرها على الإنسان أقوى ما يمكن. ففي منطقة الفن (Fens) نجد أن أَبول (Upwell) وأوتول (Oatwell) من أطول القرى في إنجلترا فكل منهما تتألف من خط مزدوج من البيوت يمتد متعرجا عدة أميال على طول ضفتي نهر نين (Nene) القديم. ولا يتجاوز ارتفاع الضفتين فوق الأرض الزراعية الغنية المجاورة بضعة أقدام ولكنهما أجف المواقع الصالحة لإقامة المباني، وقد كان النهر الذي يمر بأبواب

البيوت طريقاً عمومياً في الماضي. وإذا ذهبت إلى هولندا أو إلى الدلتا الفسيحة لنهري الجانح وبراهما بوترا في البنغال أو إلى دلتا اليانجستي في الصين لوجدت أن المساكن تتبع نفس النسق بالضبط، فهي خطوط طويلة من البيوت بين المهر المتعرج البطيء والحقول المستوية المنخفضة على كلا ضفتيه العاليتين. وفي البنغال والصين يزرع الناس الأرز في الحقول المنخفضة ، إما بأن يطلقوا مياه النهر فيها لغمرها ثم زرع الأرز في هذه المياه، أو برفع الماء بمشقة من النهر بالآلات الرافعة من فوق الضفتين مع توجيهه بدقة وعناية من حقل إلى حقل إلى أوطأ الأجزاء في الجزر التي تتخذ شكل الطبق والتي تتخلل مجاري النهر المتشابكة، ثم يتكبدون إعادة الماء إلى النهر مرة أخرى.. وفي دلتا المسسبي نجد نمط السكنى ذاته، فالسكان أنصاف الفرنسيين الذين يوجدون في منطقة الدلتا بمجاريها المائية (bayou country) يعيشون في أكواخ من الغاب على طول الضفاف ويزرعون الفاكهة والخضراوات في الجهات الجافة في السهل الفيضي ويجمعون جراه البحر من الأجزاء التي لا تزال تغطيها المياه. وهكذا ففي كل هذه المناطق المتباعدة، التي تختلف فيما بينها اختلافا كبيراً من وجوه أخرى، ترتب على تشابه التضاريس ظهور أنماط سكنية متشابهة.

أما في الجهات العالية التي يزداد فيها التضرس وضوحا فإن الذي يتحكم في تحديد مواضع المساكن ليس خطر الفيضانات بقدر ما هو موارد مياه الشرب, ولكن هناك عاملا آخر لا نجده في الجهات السهلية المستوية ألا وهو أثر التضاريس على المناخ. فالجبال بل والتلال الصغيرة تنشر ظلها، وهكذا ففي مناخ منطقة البحيرات بإنجلترا أو مناخ اسكتلندا حيث لا تسطع الشمس نجد أن مباني المزرعات تبنى في الأغلب الأعم في مواضع الوادي التي تتلقى أكبر قدر ممكن من ضوء الشمس على مدار السنة. وحين ننظر إلى وادٍ في منطقة البحيرات في المساء أو الصباح الباكر نلحظ أن بيوت المزرعة تستقبل أشعة الشمس على حين أن الكثير من الأراضي الواقعة بينها تكون في الظل. وفي جبال الألب تخصص جوانب الوديان الظليلة التي تواجه الشمال والشرق للغابات والمراعي بينما تكون الزراعة والمساكن في الجوانب المشمسة التي تواجه الجنوب والغرب.

وهذه حقيقة نراها بمنتهى الوضوح في كثير من الصور الفوتوغرافية لوديان الألب. ثم إن سفح الجبل الذي يقع في منصرف الريح يكون في العادة أجف من الجانب الذي يواجه الرياح السائدة. وهكذا نجد في كلفورنيا أن الغابات المخروطية المزدهره والأنهار الجارية تضفي الجمال على السفوح المطيرة المواجهة للريح من جبال سير انفادا وسلاسل كاسكيد، ولكننا ما نكاد نتجاوز القمم إلى الجانب الشرقي الذي يقع في مهبط الرياح حتى «نهبط مرة أخرى على صحراء أرضها مقفرة وسماؤها مكفهرة». وسهول بتاجونيا الحصوية المقفرة التي تتناثر فيها الشجيرات القصيرة بلونها الأخضر الضارب للسمرة وعظام الماشية النافقة اقع في ظل مطر الأنديز التي تفعم سفوحها الغربية بالمطر فتغطيها غابات مشبعة بالماء تشتد كثافتها إلى حد أن الأشجار الميتة تحلل حيث تقوم إذ لا تجد مكانا تسقط فيه! ولا توجد مثل هذه التغيرات الصارخة على مسافة أميال قليلة في بلاد مثل بريطانيا ،وإن كانت الأجزاء العليا المواجهة للرياح في غرب انجلترا أعظم مطرا بكثير من الشرق المنخفض الذي يقع في منصرف الرياح، الأمر الذي يترتب عليه التغير من المزارع التي تخصص في العام الأول لزراعة الشوفان والعلف وتربية الماشية (مع الضأن في الجبال) إلى المزارع التي يقتني أصحابها الجرارات الزراعية بدلا من الماشية ويزرعون القمح والشعير وسكر البنجر.

وهناك آثار أخرى تنتج من ذلك التغير السريع في المناخ الذي تجده في منطقة جبلية. فالحرارة كالضغط تقل بالارتفاع. أما المطر فيزيد بالارتفاع في أول الأمر ولكنه يتناقص بسرعة فوق مستوى يختلف من مكان لآخر في مختلف السلاسل الجبلية، مستوى يكاد يكون في الغالب هو نفس مستوى الممرات التي يمكن أن تمر فيها الرياح. وفي المستويات العليا يكون الصيف أقصر وأبرد منه في الوديان كما أن الثلج يبقة مدة أطول، ويكون الجو صافيا جافا حينا وثقيلا بتأثير الضباب أو الثلج حينا آخر. هذه التغيرات التي تطرأ على المناخ نتيجة للارتفاع تظهر في النبات وفي طريقة استغلال الأرض. ففي وادي الرون الأعلى فوق بحيرة جنيف تزدهر الكرون في قاع الوادي على السفوح المواجهة للجنوب، ومع الكروم أِجار الجوز والكريز والمشمش وغيرها من أشجار الفاكهة

بالإضافة إلى التبغ والقمح وشتى أنواع الخضراوات. ولكن فوق ذلك بقليل تختفي الكروم وأشجار المشمش ثم تختفي أشجار الفاكهة الأخرى باستثناء أشجار التفاح والكمثرى القوية. ويحل الشيلم محل القمح وتقتصر الخضراوات على البطاطس والخس. وعلى السفوح شديدة الانحدار وجوانب الأزدية الظليلة توجد غابات من أشجار نفضية مختلطة. وفي الجهات الأكثر ارتفاعا تحل أشجار الشربين العالية القائمة محل هذه الغابات. أما الجهات التي طُهرت من الغابات عند هذا المستوى فهي حقول كلأ في المقام الأول مع رقاع متناثرة من البطاطس. وعلى ارتفاع أعلى من ذلك تختفي الأشجار فجأة عند حافة المراعي العليا، وتصبح هناك أكتاف جبلية واسعة تغطيها حشائش قصيرة وتزركشها الزهور فاقعة الألوان بمجرد ذوبان الثلوج. وتتفتح هذه الزهور وتظهر فيها البذور وتذوى وتنضج ثمارها قبل عودة الثلج بعد ذلك بشهر أو شهرين. وعلى ارتفاع أعلى من ذلك كله تحل محل المراعي الصخور والحصى وفتات الصخور وتقتصر المراعي العليا على أنواع قوية تنحشر في الشقوق الضئيلة في الجروف أو تستند على السفوح. وأخيرا فوق هذا كله يوجد الثلج الدائم.

وقد اصطنع أهل الجبال في الأودية العليا أنجع الوسائل لاستغلال كل هذه المناطق بمناخاتها زمنتجاتها المختلفة. وتملك كل قرية أرضا في كل المستويات من الكروم إلى المراعي العليا. وتقع القرية على ارتفاع متوسط، وخلال الربيع كله والصيف كله يترك القرية بعض سكانها فيهبطون إلى الجهات الوطيئة لرعاية الكروم، أو إلى المروج الأوطأ في منطقة غابات الشربين حيث يضعون العلف، أو يصعدون للمراعي العليا (**Alpage**) مع ماشيتهم حيث يحلبونها ويصنعون الجبن أو الزبد لاستعمالها في الشتاء. وتستبقى الماشية في القرية في فصل الشتاء حيث تغتذى بالغلف المخرون من المراعى القريبة. وحين يتقلص الثلج متراجعاً نحو أعالى الجبال في الربيع تساق هذه الماشية أولاً إلى المراعي الوسطى لقضاء أسبوع أو أسبوعين، ثم إلى المراعي العليا لقضاء أواسط الصيف. وفي هذه الأثناء تسمّد الحشائش السفلى التي رعتها الماشية تسميداً غزيراً وتروي بمياه الثلاجات عند ذوبانها بحيث يمكنها إنتاج

محصول بل ومحصولين آخرين جيدين من الحشاتش التي تحش وتخزن علفاً للحيوانات. وفي الوقت ذاته يكون أفراد آخرون من العائلة قد هبطوا الجبل لتقليم الكروم وإعداد الحقول زبذر الحبوب والخضراوات في أراضي الأودية، ويصعدون عائدين لمستويات أعلى بتقدم الموسم ثم يهبطون مرة أخرى للوادي للحصاد وجمع العنب. وبحلول الخريف تهبط الماشية مرة أخرى من المراعي العليا ويصعد الحصادون من الوادي وتخزن المحصولات وتودع الماشية في الحظائر الشتوية بالقرية ويجتمع شمل العائلة من جديد في الشتاء.

وتعرف هذه الحياة شبه البدوية التي تستغل الموارد المتنوعة المتوفرة على أحسن وجع ممكن بالبداوة الجبلية (**Transhumance**). وهي توجد في أشكال شتى حيثما وجدت الجبال. وفي ويلز تساق الأغنام التابعة للمزارع الجبلية بطريقة مشابهة نوعا. فتكون قريبة من منزل المزرعة أثناء الموسم الذي تلد فيه صغارها وتساق نحو أعالى الجبل لقضاء الصيف، على حين أن صغارها تساق إلى مراعى الأودية المحمية السل=فلي أثناء أول شتاء من حياتها وتعاد إلى الجبال في الربيع. وفي أسبانيا ودلتا الرون تؤخذ الأغنام للجبال لتبعد عن الصيف الجاف الحار في السهول وهي رحلة قد تصل أحياناً إلى مائة ميل. وفي الماضي كانت هناك مسالك خاصة تسير فيها الأغنام أما اليوم فإنها تنقل في الغالب بالقطار. وهذه البداوة الجبلية قريبة الشبه نوعا بالهجرات الفصلية التي يقوم بها سكان المدن في شرق الولايات المتحدة لشاطيء البحر وجبال ينو إنجلند والكاتسكلز (**Catskills**) في فصل الصيف، أو هي شبيهة نوعا بهجرتنا أثناء الأجازة إلى شاطيء البحر أو الجبال: ونحن والأغنام على السواء نستغل أكثر من بيئة واحدة على أحسن وجه ممكن.

التضاريس وموارد المياه:

رأينا في الفصل الثاني كيف أن الماء شيء جوهري للحيوان بما في ذلك الإنسان. وقد كان الإنسان خلال كل تاريخه يبني مسكنة بجوار الماء. ومن الواضح أم مواضع مدننا وقرانا القديمة بل ومواضع بيوت المزرعات المنفردة قد اختيرت مع عمل

حساب للأنهار أو البرك أو الينابيع أو الآثار التي كانت مورد مياه المساكن الأصلية. وإذا لم يكن هناك ماء يمكن الحصول عليه من الأرض أو من المطر فلا سكن. ولا يستثني من ذلك إلا أنه في هذه الأيام التي تقدمت فيها المهارة الفنية أمكن أن تقوم المساكن هنا وهناك في جهات تخلو من الماء لوجود مورد طبيعي قيم ، بحيث يتكافأ مع المجهود الضخم الذي يبذل لجلب الماء من مسافة بعيدة. فمدن منطقة البامبا في شيلي الشمالية حيث يوجد النترات وينقطع المطر كل الانقطاع يجلب إليها الماء في أنابيب عبر الصحراء تمتد مائة ميل أو أكثر، ويستمد الماء من أنهار الكورديلليرا العليا التي تغذيها الثلوج بالماء. ومدن التعدين في استراليا الغربية (كولجاردي وكالجورلي وماونت مرجريت) التي يبلغ مجموع سكانها معا ٢٥ ألف نسمة تجلب إليها الماء من مندارنج (Mundaring) التي تبعد عنها ٣٥٠ ميلا. والثروة المعدنية العظيمة التي تجني من هذه المنطقة (وهي مثل آخر لتأثير الصخور على الإنسان) هي الاعتبار الوحيد الذي يبرر الإبقاء على هذه المدن التي تبعد كثيراً عن أي مورد طبيعي مضمون للمياه.

ومع ذلك فإن كثيرا من المدن الكبرى في بلاد مثل بريطانيا تثير فيها مشكلة موارد المياه من القلق والنفقات الباهظة ما تثيره المشكلة ذاتها في تلك المدن التعدينية في الصحراء، فإنه يندر أن يتوفر مورد طبيعي قريب للمياه يكون كافيا لأن مليوناً أو أكثر من السكان بعدة جالونات من الماء لكل منهم في اليوم، بالإضافة لكميات أكبر من المياه تحتاجها الصناعات في تلك البلاد. وحتى إذ توفرت البحيرات أو الأنهار فإن الإنجليز قد عجزوا في معظم الحالات حتى الآن عن التغلب على الصعوبات الناجمة من أخطار تلوث الماء عن طريق الفضلات البشرية في مدن كمدنهم تكتظ بالسكان.

وفي المناطق الريفية في بريطانيا ،حيث كان الجميع يعتمدون حتى وقت قريب اعتماداً تاماً على موارد المياه المحلية اللازمة لمختلف الأغراض، يبدو الارتباط واضحاً بين توزيع السكان وتوزيع الماء. وتوزيع الماء يرتبط بدوره بالمناخ وبطبيعة الصخور وبنيتها. فالماء لا يضيع بالتسرب حيث توجد صخور غير نفاذة كالصلصال ويمكن في

كل مكان أن تحفر الآبار الضحلة أو البرك التي تكفل مورداً ثابتاً إلا في فترات الجفاف الطويلة. ولا تكون هناك حاجة لمنطقة شديدة الاتساع لتجميع المياه، فتكفي منطقة أبعادها في كل ضلع مائة ياردة لتوفير الماء لمائة شخص أو لقطيع كبير من الماشية حتى على افتراض أن ثلثي الماء سيضيع أو يتبخر. وفي الأيام الغابرة كثيراً ما كانت البرك تحفر في المناطق الصلصالية للحصول على صلصال يحرق طوباً لبناء المساكن. وهكذا ففي المناطق الصلصالية تنتشر القرى والمزروعات في كل مكان ولكل منها بركتها الخاصة التي أصبح يحل محلها الآن في أغلب الأحوال بئر ضحلة ومضخة لرفع الماء.

أما حيث تكون التضاريس أشد وضوحا ،فإن الماء يجري على هيئة أنهار بدلا من أن يتجمع في برك، وتوجد مواطن السكني بقرب هذه الأنهار. وإذا كان النهر يجنح للجفاف في فترة احتباس المطر– كما يحدث كثيراً إذا كان لا يحمل سوى المياه السطحية– فيكفي لإنقاذ الموقف سد صغير يمكن بناؤه بسهولة في واد ضيق. وقد حدث الشيء نفسه على نطاق أوسع في مدن غرب انجلترا. فمدن برمنجهام ومانشستر وشفيلد تستفيد بالماء الذي يجري على الصخور غير النفاذة في ويلز ومنطقة البحيرات وجبال البناين وتخزنه في مستودعات كبيرة وتجلبه في سراديب كبيرة إلى حيث يراد استخدامه، تماما كما يجلب الماء إلى مزرعة منفردة في أنبوبة من بركة في الجزء الأعلى من الوادي.

أما حيث تكون الصخور السطحية مسامية أو مليئة بالشقوق كما في المناطق الطباشيرية أو الجيرية أو الحصوية فإن المطر سرعان ما يتسرب في الأرض بعد سقوطه، ليظهر من جديد في الغالب على هيئة عيون في المستويات الأوطأ. وهكذا فالجهات التي تسودها هذه الصخور تكون جافة يقل فيها الماء السطحي إلا إذا اختزن الماء في مستودعات:

«... لا أنها تجري فتنشر البهجة في أوديتنا الفسيحة التي تخلو من جداول الماء

الصغيرة، إن الشيء الوحيد الذي لا يختفي هو برك الندي التي تظهر في الجهات العالية دون أن تغذيها المياه».

هكذا يتحدث كبلنج عن تلال الساوث داون (South Downs) الطباشيرية، تلك المنطقة الجرداء التي تنتشر فيها الأغنام والتي لا يوجد بها سوى مزارع قليلة متباعدة يجلب إليها الماء من ينابيع بعيدة، أو تعتمد على البقاع التي يتجمع فيها ماء المطر وعلى الآبار العميقة. وهكذا فالنمط السكني يختلف اختلافاً شديداً عنه في المناطق الصلصالية بمياهها السطحية الوفيرة. والجهات التي تتكون من الحجر الجيري (الكلس) تكون في الغالب جهات جبلية معقدة السطح تغوص كل مياه أمطارها بعد سقوطها بقليل في الحفر الوعائية (pot-holes) والبلوعات الطبيعية (Swallow-holes) حيث تجري في الظلام خلال حشد من الكهوف لتنبثق في النهاية على هيئة مجرى مائي صاف متسع. ونظراً لأن السكح يخلو في معظمه من الماء فإن مواطن السكني تقع عند الينابيع والأنهار، إلا إذا كانت المياه الجوفية قريبة من السطح بحيث تصلها الآبار كما هو الحال في شبه جزيرة بوكاتان بالمكسيك. أما الجهات الحصوية فهي في الغالب جهات منخفضة تقع قرب الأنهار، ومن السعل بذلك حل مشكلة الماء. ونظراً لأن الحصى يكفل أساساً جافاً جيداً للمباني فإن الكثير من القرى والمدن القديمة بنيت في الأصل على البقاع الحصوية المجاورة للأنهار.

وتبين كل هذه الأمثلة كيف أن نوع الصخر الذي نعيش عليه، كمقدار المطر الساقط، يتحكم في موارد المياه التي يتيسر الحصول عليها وبالتالي في الأسلوب الذي ينظم به الإنسان نفسه ومسكنه على سطح الأرض. واليوم يستخلص الكثير من المياه اللازمة للإنسان في كل أنحاء الدنيا من صخور تقع على أعماق بعيدة، وإن كان الوصول إليها لا يتيسر إلا باستخدام طرق حديثة وآلات حديثة. وقد لا تكون هناك علاقة واضحة بين توزيع هذه المياه الجوفية وكميتها وبين توزيع وكمية المطر الحالي على السطح. ومواطن الكسني التي تعتمد عليها يمكن أن تنشأ في أي مكان طالما كان من الميسور حفر بئر تقع على مسافة معقولة من البقعة التي تقوم فيها هذه

المواطن. وفي الأحواض الأرتوازية توجد مياه ربما كانت ترجع إلى سقوط المطر في سنوات عديدة خلت على جهات بعيدة جداً، كما هو الحال في الحوض الذي يمد لندن بجزء من أحسن مياهها. والصخور التي تمد لندن بالمياه الأرتوازية هي الطباشير ورمال ثانيت (Thanet Sands) التي تعلوه وكلاهما يقع بين صلصال الجولت (Gault Clay) الأسمر من تحتهمت وصلصال لندن من فوقهما. وقد التوت هذه الطبقات على هيئة النصف السلفلي من قمع ضحل طويل يرتكز على أحد جوانبه تقع فوهته في الشرق. والطرف الشمالي لهذا القمع تمثله تلال التشلترن (Chiltern Hills) على حين تمثل الداونز الشمالية (North Downs) حافته الجنوبية. وبين الاثنين يميل الطباشير تحت الأرض في قوس هائل يعلوه صلصال لندن الذي لا يسمح بأن تتسرب من خلالع أي أمطار محلية إلا على طول حوافه المكشوفة الظاهرة على السطح. وقد طغى البحر على جزء من فوهة القمع فتكون خليج التيمز الواسع بين مستنقعات إسكس (Essex) وساحل كنت (Kent) الشمالي، والآبار التي تحفر في صلصال لندن تصل للماء في رمال ثانت والطباشير.

ونظراً للضغط الذي تعرض له الماء فإنه كان ينبثق في الآبار صاعداً إلى مستوى يعلو سطح الأرض، ولكن الإفراط في سحب رصيد لندن المائي نجم عنه انخفاض مستوى الماء في الآبار حتى أصبح الآن تحت السطح العلوي للطباشير نفسه بمسافة بعيدة. وفي الوقت نفسه ترتب على الثقل الهائل للطبقات العلوية (ولمدينة لندن نفسها فيما يلوح) أن مسام الصخور التي طانت تظل مفتوحة تحت الضغط قد سدت.. وهكذا يبدو أن لندن سوف لا تستطيع أبداً أن تسدد للطباشير ما سحبته زيادة عن حسابها، وقد تختفي مواردها الجوفية اختفاءً تاماً تقريباً في النهاية.

ومع ذلك فإننا إذا لم نأخذ من الحوض الأرتوازي كميات من المياه تزيد على تمده بها الأمطار على الحافات المكشوفة من الصخور المسامية، فإن مثل هذه الحوض يمكن أن يكون عظيم الفائدة في توفير الماء للأماكن التي في وسطه التي لا تسقط فيها أمطار كافية. وفي داخل أستراليا مراعٍ لم يظهر الكثير منها إلا بعد اكتشاف الأحواض

الأرتوازية التي توجد تحتها. واليوم تستطيع الحيوانات أن تجد الكلأ في مناطق تبلغ مساحتها مئات الأميال المربعة لا يصيبها إلا النذر اليسير من المطر الذي يكفي بالكاد لنمو الكلأ ولكن لا يكفي لتوفير مياه سطحية من أي نوع. ويمكن سقي الحيوانات من الآبار الارتوازية، وإن كان الكثير من المياه يخرج ساخناً من هذه الآبار ويكون ملحا لدرجة لا تجعله صالحاً بأي حال لري المحصولات الزراعية.

وتحتاج المحصولات للماء كما يحتاجها الإنسان تماماً. ومنذ أن أخذ الإنسان بأسباب الزراعة ظل يحاول تحسين ذلك التوزيع الرديء لمياه السماء بجلب الماء لمحصولاته من موارد أكثر ضمانا ويسهل التحكم فيها كالأنهار. والري يوجد مع الزراعة جنباً إلى جنب، ومعه يوجد الصرف. ففي أنواع المناخ الرطبة يضر النبات زيادة الماء في التربة كما تضره قلته سواء بسواء. ومن هنا ظهرت وسائل لا تحصى لتحويل الماء من مكان إلى آخر سواء بإسالته بالجاذبية من المستويات العليا إلى المستويات الدنيا إذا سمحت التضاريس، أو برفعه بالمخضات من المستويات الدنيا إلى المستويات العليا حين يكون نظام التضاريس نظاماً سيئاً من وجهة نظر المزارع. وهكذا يحفر الفلاح السويسري قنوات ضيقة بحري على طول الخطوط الكنتورية تقريباً ليجري فيها الماء من مجرى في أعالي الوادي إلى حقول العلف على كتف الجبل عند مستوى أوطأ من ذلك بقليل. ولكي يُجرى الماء في حقله فإنه يسد القناة بقطعة من الصخر على شكل الفأس فيفيض الماء وينحدر على السفح ليغذي وينعش محصولا ثانياً من الكلأ. وعلى الفلاح المصري أو الفلاح الهولندي أو فلاح منطقة الفن (**Fens**) (وهم يعيشون على مستوى سطح البحر أو تحت هذا المستوى)– على كل منهم أن يصرف الماء من حقوله إلى مصارف تحفر تحت مستوى التربة، وأن يرفعه بالمضخات من هذه المصارف إلى مصارف أعلى وأكبر، ثم من هذه إلى الانهار أو البحر، مع تركه ينصرف بالجاذبية أثناء الجزر كلما مكن ذلك. ولا تكاد توجد في العالم أي منطقة زراعية يحوز فيها النظام الطبيعي لتوزيع المياه رضا الفلاح، كاملاً والترتيبات التي يصطنعها الإنسان في كل مكان لتحسين هذا النظام تستحق الدراسة

الدقيقة من الباحث في الجغرافية الحيوية، وهي ترتيبات تنطوي على التوفيق الدقيق بين حاجات، الإنسان وظروف المناخ والتضاريس في المنطقة. والآن فإن عليك حين تخرج للتمشي في الريف أن تلتفت بوجه خاص لنظم الري والصرف، ولموارد مياه الشرب اللازمة للقرى وللمزارع، ولموارد المياة اللازمة للحيوان في الحقول. وفي بلاد كبريطانيا لا تكون هناك حاجة ماسة للري لأن الأمطار وفيرة مضمونة بوجه عام، ولكن نظم الصرف للتخلص من المياه الزائدة معقدة أشد التعقيد في جهات كثيرة منها. وأعتقد أنك ستدهش– إن لم يكن لك سابف خبرة عملية– حين تكتشف كيف أن الكثير من المياه السطحية في بريطانيا، خصوصاً في الجهات الزراعية، تجرى في قنوات من صنع الإنسان تعتبر مثلا لتكييف الإنسان لأعماله مع بيئته الطبيعية تكييفاً دقيقاً. فالأنهار التي تنبع من ينابيع دائمة شيء نادر في تلك البلاد، وغالبية المجاري المائية بها تبدأ بدءً متواضعاً في مصارف الحقول وتستمد معظم مياهها من مصارف من صنع الإنسان تمتد على طول أطراف الحقول.

ويعتبر تحويل الماء من مكان لآخر من أيسر الأمور طراً، الأمر الذي لاحظناه ونحن صغار نلعب بالماء. صحيح أن موارد المياه الجوفية المستقاة من الينابيع والآبار الأرتوازية لا يسهل إعادة ترتيبها بنفس الدرجة التي يسهل بها إعادة ترتيب الماء السطحي، ومع ذلك فحيبنا بدأ عدد السكان يتجاوز طاقة الموارد المحلية، فإن الإنسان يشرع في إعادة توزيع المياه على نمط أكثر ملاءمة لحاجاته المباشرة. ومع أن البيئة الطبيعية بأمطارها وصخورها هي أساس صورته النهائية فإنه يستطيع في داخل هذه الحدود أن يفعل الكثير مما يريد فعله طالما كان مستعداً لدفع الثمن. والشيء الذي يندر أن يدركه بعد أن ألهاه الإعجاب بمهارته الفنية كمهندس مياه، هو أن أعماله في سبيل تحويل الماء من مجراه الطبيعي قد تؤدي إلى آثار هائلة كثيراً ما تجر الخراب على البيئة العامة. فالمدن العظمى تقع بوجه عام في السهول التي تعاني من قلة مياه الشرب النقية الجيدة، فيؤتي بالماء من المجاري المائية الجبلية على بعد أميال عديدة. وخط تقسيم مياه الحوض الذي تصرف مياهه صناعياً إلى نيويورك يقع على

بعد أربعمائة ميل من تلك المدينة، والمسافة ثمانمائة ميل في حالة لوس أنجلس. ومع نمو المدنية يزداد استهلاكها للمياه التي تأتي بها الطبيعة، سواء المياه السطحية أو الجوفية. وهذه المياه تسحب من الأجزاء الدنيا من الأنهار التي كانت تعتمد عليها من قبل، وبذلك يضعف جريان هذه الأنهار خصوصاً في أوقات الجفاف وينخفض مستوى الماء الجوفي ويحدث الإطماء وغيره من المتاعب، على حين أنه فوق النقطة التي يؤخذ عندها الماء قد ترفع الخزانات مستوى الماء الباطني وتغير المناخ المحلي وتغمر مساحات واسعة من الأراضي الخصيبة ،وتحدث التغيير التام في الموطن الطبيعي لمئات الفصائل من النباتات والحيوانات البرية. أما الماء المسحوب فيقوم برحلة طويلة في الأنابيب وتضاف إليه في الغالب شتى أنواع المواد الكيماوية لتحويله من «ماء خام»– كما يروق لمهندسي المياه أن يصفوه– إلى سائل يطمئن المواطنون لشربه، ويعود في النهاية للهواء الطلق وقد لوثته الفضلات والمواد الكيماوية وفضلات المصانع فيسمم حياة المجرى المائي الذي يصرف فيه. وبدلا من الرمل والطين النظيف في قاع هذا المجرى نجد فضلات المجاري والبالوعات الشمعية، والنتيجة النهائية إفساد موطن كل الكائنات الحية التي تعيش على ضفتيه ومن ضمنها الإنسان.

وفي الوقت ذاته فإن المدينة تمتص– كما رأينا– المياه الجوفية بأسرع، في الغالب، مما يأتيها من ماء المطر الساقط على الصخور المكشوفة البعيدة التي تكون الطبقات التي تحمل المياه، وتغير من طاقة الصخور التي تستقر تحتها على حمل الماء. وليس هذا كل ما في الأمر، ففدادين الطرق الأسفلتية وصقوف المنازل تحول دون تسرب المطر في الصخور الواقعة تحت المدينة، وفوق ذلك تلقي به عند سقوطه في المسارب التي تحمله– وقد اسود لونه بالدخان وامتلأ بقاذورات الشوارع– إلى الأنهار التي تحمل الفضلات ومخلفات المصانع إلى البحر.

وليس هناك مبالغة في هذه الصورة التي تمثل كيف تبدد المياه التي تجود بها السماء. كم نهراً مما يجري في أصغر المدن البريطانية يشجعع على أن تستحم فيه حين ينخفض الماء في لاصيف؟ صحيح أن الشمس والبكتريا وشتى أنواع «الزبالين» من حيوانات ونباتات

تبذل أقصى جهدها لتصحيح تلك الفوضى التي بعثناها في كثير كم أنهارنا، ولكن هذه العوامل لا تكفل بمفردها لتصحيح كل شيء. وهناك شك فيما إذا كانت الأنهار البريطانية ستعود على الاطلاق إلى الحالة التي كانت عليها في مطلع القرن الماضي حين كان صبية المصانع في لندن تشكون من كثرة ما يقدم لهم من أسماك «السلمون» التي كانت تصاد من نهر التيمز. ومن المعروف أن البحيرات التي تستخدم لحمل فضلات المدن التي تقع على ضفافها تمتليء بسرعة متزايدة، وتفقد كميات متزايدة من أسماكها، وتستقبل في ضفافها الطين العفن اللزج بدلا من الرمل والحصى الصافي. وقد وصل المشتغلون بهذا الموضوع إلى أنه إذا حدثت هذه التغييرات فلا سبيل لتغييرها من جديد، فالبحيرة لن تصبح نظيفة مرة أخرى، لن تعود ذلك المستودع المتلألىء للمياه البلورية كما كانت قبل أن يعبث بها الإنسان لتحقيق أهدافه الخاصة.

وهكذا فحين تنظر بعد اليوم إلى الرواسب اللزجة على ضفتي التيمز عند كوبري التور (Tower Blidge) أثناء الجَزْر تذكر أن السكان منذ عهد غير بعيد كانوا يصطادون السمك من الأنهار البريطانية، وأن الكثير من ملئهم الراكد المنتن كان أصلا أنهارا جبلية صافية نقية، أو انتزع من مستودعات جوفية لا سبيل لتعويضها، وأحاله الإنسان إلى هذا المصير المرعب. واسأل نفسك ما إذا كانت الطريقة التي يستخدم بها الإنسان الماء في المدن تعتبر– رغم ما تنطوي عليه من الظاهر من سهولة ويسر واكتمال فني– طريقة ناجعة كتكيف دائم مع البيئة. ماذا سيحدث للندن وبرمنتجهام ومانشستر لوحلّ جفاف آخر كجفاف عام ١٧١١م ماذا سيشرب الملايين من سكان هذه المدن وما مصير الفضلات في بالوعاتهم ومجاريهم؟ ومع ذلك فالريف كله بعيداً عن المدن شبكة معقدة من المصارف التي حفرت للتخلص من المياه الزائدة على الأرض. ومع الفضلات تذهب إلى قاع البحر آلاف الأطنان من المعادن والمخلفات العضوية في وقت يعاني فيه الناس في كل أنحاء العالم النقص في الطعام ويفشلون عاما بعد عام في تعويض المعادن التي تأخذها المحصولات من التربة بتزويد الأرض بكميات مساوية على هيئة أسمدة أوسباخ. وفي

صميم المشكلة يسري وضع يتكرر باستمرار وهو أن الظروف تتغير إلى أسوأ في كل مكان تقريباً ، أرض تمس الحاجة إليها لزراعة الطعام يكتب عليها العقم تحت مياه الخزانات. مستوى الماء الجوفي يرفع ويخفض حسب مشيئة سكان المدن دون التفكير في سكان الريف الذين يتأثرون بهذا المستوى تأثيراً مباشرا. أنهار تعاني الإطماء. مياه ملوثة, أبار وينابيع تهبط مياهها. أسماك يكتب عليها الهلاك.

صحيح أنه لابد لنا من شرب الماء لنعيش، وأنه يندر أن توجد اليوم أي عقبة فنية كأداء تمنعنا من وضع الماء في المكان الذي نريده بالضبط. ولكننا– كباحثين في الجغرافية الحيوية– ينبغي أن نفكر في أمور أخرى إلى جانب حاجاتنا المباشرة. فالماء مطراً كان أو نهرا، بركة كان أو ينبوعاً لا للإنسان وحده بل كذلك لملايين الكائنات الحية الأخرى نباتات كانت أو حيوانات. وحين يعبث الإنسان بالنظام الطبيعي لموارد المياه فإنه قد يبعث الاضطراب بكل سهولة في طائفة كبيرة من الصلات الدقيقة المتوازنة التي تربط بين كل هذه الكائنات الحية، وتربطها به. وما اختفاء سمك السلمون من نهر التيمز إلا مثلا واحد واضحا لمثل هذا الأثر. إن على الناس إذا أرادوا استعمال موارد المياه على الوجه الصحيح– بمعيار دارس الجغرافية الجوية– ألا يقنعوا بالحصول على الماء النظيف الذي يحتاجونه لأنفسهم، بل عليهم أن يعملوا في الوقت نفسه حسابا لكل الآثار التي حدثونها بذلك في كل بيئتهم الطبيعية. وإذا كانت النتائج السيئة التي يحدثونها من بحيرات تعاني الإطماء وأنهار ملوثة وأسماك ميتة ومستويات جوفيى هابطة تزيد على النتائج الطيبة، فمعنى ذلك في نظ دارس الجغرافية الحيوية أن تكيفهم مع ظروف بيئتهم تكيف مبتور يمقصه الكمال.

وهناك مشكلة ضخمة لتشحذ فيها ذهنك الجغرافي: كيف يستطيع الإنسان في بلاد كبريطانيا يؤْثر أهلها أن يعيشوا في تجمعات سكانية غريبة هنا وهناك؟ كيف يستطيع أن يلائم نفسه مع مورد طبيعي للمياه ينشره المطر بانتظام تقريبا في كل مكان، ويتركز محليا في قنوات وأنهار وخطوط ينابيع وطبقات من الصخور الخازنة للماء؟ كيف يستطيع أن يصل إلى ذلك دون أن يلحق ببئته الطبيعية إلا أقل ضرر

ممكن؟ وإذا كانت هذه المشكلة أكبر من أن تبدأ بها، فادرس مشكلة المياه المحلية في إقليمك في ضوء صلاتها بالظروف الجغرافية من مناخ وتضاريس وبنية صخور. كيف أثرت هذه الأشياء في موارد الماء من حيث مصدره وكميته وكيفية الحصول عليه واستعماله؟ وكيف تصرف الفنيون والمهندسون الذين وفروا لك الماء في الأنابيب والصنابير مع البيئة الطبيعية؟ انظر إلى ما في إقليمك من عمليات مياه أو خزانات أو أنهار وآبار أو مضخات مياه وإلى المكان الذي يتخلص فيه من فضلات المدينة، وحاول أن تكشف وتفهم. وتساءل كجغرافي يحاول أن يتلمس التوازن الحقيقي بين كل عوامل البيئة ما إذا كان مهندسو المياه قد أحسنوا التصرف في الناحية الجغرافية الحيوية من موارد المياه أم أنهم لم يفعلوا ذلك إلا بالنسبة للناحية الفنية منها. هل أهملوا ما تستدعيه الاعتبارات الأخرى، اعتبارات الجمال، والنباتات والحيوانات البرية، ومظاهر البيئة الأخرى العديدة ؟ وحين تفتح صنبور الماء بعد الآن انظر إلى الماء الذي ينبثق منه على حقيقته، هبة نزلت من السماء وحولها الإنسان لفائدته الخاصة. هل أحسن استعماله دون تبذير ولا أنانية، قانعاً بما تأتي به الطبيعة دون مقابل عاما بعد عام، دون أن يطغى على موارد أحفاده باكتساب المزيد لنفسه؟ وإذا لم تعرف أجوبة هذه الأسئلة فيما يتعلق بموارد المياه المحلية في إقليمك فإن عليك كباحث عملي في الجغرافية الحيوية أن تذهب وتحاول المعرفة. فإذا لم ترض عما تجد، إذا رأيت أن موارد المياه المحليية ونظام المجاري في منطقتك لا يتلاءم مع البيئة، فإن عليك أن تستفيد بجغرافيتك الحيوية استفادة عملية فتعمل على الأقل على إزالة أسوأ ما تراه من وجوه سوء الاستعمال.

الفصل الخامس

الإنسان وطعامه

آراء عامة

رأينا في الفصل الثاني أنه لكي يعيش أي حيوان ويتحرك ويتكاثر فلا بد له من الحصول على ثلاثة أشياء من بيئته: الأكسجين والطعام والماء. والأكسجين متوفر في كل مكان تقريباً ولكن تناقصه يحدد نشاط الإنسان تحديداً صارماً كما يحدث في أماطن قليلة منها الجبال العالية. وقد تناولنا مصادر المياه في الفصل السابق ، ورأينا أن تناثرها على سطح الأرض يحدد انتشار الإنسان في بعض الأماكن بينما يشجعه على الانتشار في جهات أخرى، كما يدفعه إلى أن يكرس الكثير من جهده وفكره لإعادة توزيع وتنظيم مصدر المياه الطبيعي حتى يتلاءم مع أغراضه ومصالحه. وقد تناولنا أيضاً تأثير الإنسان بالصخور التي يعيش عليها فيصنع منها آلاته ويبني مساكنه ليكفل لنفسه مزيداً من يسر الحياة في مختلف أنواع البيئات. ورأينا بذلك كيف أن البيئة الطبيعية قد زودت الإنسان بأمرين جوهريين مما يحتاجه جسمه هما الهواء والماء، وكيف أن البيئة الطبيعية تؤثر على جسم الإنسان وتدفع ذهنه وتنبهه إلى ابتكار الطرق المثلى في استعمال المواد الأولية التي توجد في تلك الصخور، وفي النباتات والحيوانات التي تنمو وتعيش عليها، حتى يجعل حياته أقل اضطراباً وأكثر هناء. ولكننا لم نتناول حتى الآن الحاجة الثالثة ألا وهي الطعام ووسائل الحصول عليه من البيئة أيضاً.

يعتمد الإنسان على النباتات في الحصول على الطعام من عناصر لا عضوية هي الأملاح والغازات. وهكذا فإن أي مناقشة للطعام تنتقل بنا في الحال إلى مشكلة

علاقات الإنسان بالكائنات الحية الأخرى حوله: النباتات التي تصنع الطعام، والحيوانات التي تركز له الطعام في شكل لحوم وألبان، أو تلك التي تنافسه في الطعام الذي يريده لنفسه. وهذه الحيوانات الأخيرة هي التي يشن عليها الإنسان حرب الفناء ويدعوها بازدراء بالأوبئة والهوام. والعلاقات المتبادلة بين الإنسان وطعامه والحيوانات والنباتات التي تنتج الطعام وتأكله أو يأكل بعضها البعض، والبيئة الطبيعية التي لها وحدها أن تقرع نوع الطعام الذي يمكن الحصول عليه وكميته– علاقات شديدة التعقيد طريفة دجاً عند دراستها– وفي هذا الفصل وفي الفصول الآتية سأحاول أن أمسك بخيط أو خيطين يمكن تتبعهما في ذلك النسيج المعقد الذي يدخل فيه شتى أنواع الخيوط. وآمل بهذا أن يتمكن القاريء من بناء صورة ذهنية عن النمط المعقد لهذا النسيج. ولنتناول أولا علاقة الحيوانات بالنباتات فيما يختص بالطعام.

النبات يصنع الطعام بينما الحيوان يأكله. هذه هي نقطة البدء فأشجار الورد وأشجار الزعرور تصنع النشا في أوراقها من ثاني أكسيد الكربون والماء. والحيوانات النباتية مثل الذبابة الخضراء والدودة ذات الشعر تأمل الأوراق، وطائر «الشفشاف» يأكل الذبابة الخضراء على شجرة الورد، وطائر «الكوكو» يأكل الدودة ذات الشعر على شجر الزعرور. ثم يأتي فلاح إيطالي متقشف ويصيد كلا من الطائرين ويصنع منهما طعاما لننفسه. ولما كنا نأكل كل أنواع الطعام بعكس الطيور أو الحشرات– فإن هذا الفلاح يستطيع أن يضيف الخضراوات إلى طعامه من بستانه، وهو بهذا يستهلك خليطا من عناصر بيئته الجغرافية من أماكن شتى يستعصى تمييزها بعضها عن البعض الآخر، ونحن نأكل البيض من الدجاج الذي تغذى على الحبوب وهي كعام نباتي، أو نأكل السمك الذي تغذى على سمك أصغر أكله بدوره أسماكا أكثر صغراً تغذت على حيوانات قشرية صغيرة كانت قد أكلت تلك النباتات الصغيرة

الخضراء ذات الخلية الواحدة المعروفة بالديطوم [1] (diatoms) والتي تعتبر الطعام النهائي لكل الكائنات البحرية. وهنا نجد مجموعة من عقود تنتظم كائنات حية ترتبط فيما بينها بأوثق العرى كل منها يتغذى عليها ما يليها في المجموعة. وتسمى مثل هذه العقود «سلاسل الطعام» وهي دائماً تبدأ بنوع ما من أنواع النباتات الخضراء وتنتهي بحيوان كبير الجسم لا يستخدم فيما يبدو طعاما لغيره من الحيوان. ويمكن أن نضرب مثلا لهذه السلاسل بما يلي:-

ورقة الورد- الذبابة الخضراء- العصفور الصداح- الإنسان

الكلأ- البقر- الإنسان

اللبم- الإنسان

اللبن- الخنازير- الإنسان

الديموط- الأسماك النباتية - الأسماك آكله اللحوم- الإنسان
والحيوانات القشرية - الإنسان.

وكل عضو في هذه السلاسل الغذائية- باستثناء الإنسان في السلسلة الثانية- أكبر حجما مما يسبقه في السلسلة. والخنزير، وهو استثناء واضح، حيوان لا يقتصر على طعام بعينه وهو بالطبع لا يعيش على اللبن في الطبيعة وإنما غذاء نباتي إلى حد كبير. وعلاقة الحجم هذه بين الآكل والمأكول عامة في الطبيعة مع استثناءات بسيطة: فالثعالب أكبر من الفيران أو الأرانب، والقطط أكبر من الجرذان، والحيتان القاتلة أكبر من طائر البنجوين، وهو أكبر بدوره من الإِرْبِيان (الجراد البحري) وهكذا. غير أن هناك قسما كبيراً واحداً من الحيوانات يتغذى عادة على حيوانات أكبر منه حجمل ولو أنه قد لا يقتلها وهذه هي الطفيليات. وعلى ذلك يجب أن

([1]) نبات ميكرسكوبي وحيد الخلية (المترجم).

نتعدى الإنسان في هذه السلسلة الطعامية إلى طفيلياته وطفيليات طفيلياته بالشكل الآتي:

ورقة الورد– الذبابة الخضراء– العصفور الصداح– الإنسان– القمل– البرزويات (protozoa)– البكتريا.

كما يجب بالإضافة إلى ذلك أن يكون هناك فروع تتفرع من كل حلقة في السلسلة. فلكل كائن حي طفلياته الخاصة التي تنتهي إلى البكتريا التي يبدو أنها تقتنص بطريقة ما بواسطة كائنات غامضة تسمى «ملتهمة الجراثيم» (bacteriophages)، والمفروض أن هذه الأخيرة هي آخر الحلقات جميعا في كل سلسلة. وهناك حيوانات أخرى غير الطفيليات تتغذى على حيوانات تماثلها حجما بأن تهاجم في جماعات كالذئاب والنمل الزحاف، أو أن ترعب الفريسة مثل نبات العرس والثعابين والطيور المائية المعروفة بنوراس «سكوا». وقد حاكى الإنسان هذه الفكرة في كثير من فنونه في الصيد. فبدلا من أن يعمل السود في أستراليا الوسطى على تخدير أعصاب طير الأمو (emu) كما يفعل الثعبان أو ابن عرس مع الأرنب حتى يعجز عن الحركة، يضعون سما نباتيا في حفر الماء الصغيرة حتى إذا ما جاء الإمة وشرب أصيب بالدوار فلا يستطيع الهروب. والأقزام في إفريقيا الوسطى يؤلفون جماعات– شأن الذئاب– لصيد الفيلة بأسلحتهم البدائية، وحارس النحل عندما يتغلب على نحله بالدخان ليسرق العسل الذي جمعه النحل بكل جهد ومشقة إنما يقوم في الواقع بنفس ما تقوم به نوراس «سكوا» التي ترعب النوارس الأخرى فتدفعها إلى بصق السمك الذي ابتلعته لأنفسها.

فإذا صرفنا النظر عن هذه الاستثناءات وتركنا الطفيليات جانبا– حتى الفصل الحادي عشر –وجدنا أن هناك حداً أعلى لحجم الطعام الذي يأكله حيوان ما، كما أن هناك أيضاً حداً أدنى يصل إليه الحيوان عندما تصبح أنصبة الطعام أصغر من أن تستحق عناء جمعها إلا إذا كان للحيوان شبكة كشبكة الصياد يجمع بها طعامه كما

هو الحال في الصفائح العظيمة في الحوت ذي البلّين (العظم الحوتي)، أو أن يكون الحيوان مستعداً لأن يمضي الوقت الطويل في مجرد جمع الطعام كما تفعل النحلة عند جمعها حبوب اللقاح لصغارها. وحبة اللقاح للنحلة تساوي حبة القمح بالنسبة للإنسان فكلاهما يستلزم جمعه الكثير من العناء. وتفضل الحيوانات الطعام متوسط الحجم. فالثعالب تفضل الأرنب والدواجن على الفيران، اللهم إلا إذا كانت تلك الأخيرة وفيرة لدرجة يسهل معها اقتناصها، تماما كما تفعل ربة البيت إذا كانت في عجلة من أمرها لإعداد الطعام إذ تفضل كرنبة من الحديقة على البازلاء. هذه الأذواق في أحجام الطعام هي إحدى الروابط التي تربط الحيوانات المفترسة ببيئة بعينها بأسلوب بعينه من أساليب الحياة. وقد تكيفت أسنان الإنسان كما تكيف هضمه بشكل رائع يعينه على أن يأكل شتى أنواع الطعام كما تعلم أن يعد الأطعمة من جميع الأحجام. وبذلك حرر نفسه من عسف التكيف الطبيعي مع بيئات بعينها، ذلك التكيف الذي يتحكم في الحيوانت البرية أشد التحكم. فنحن قد نأكل يوما لإرْبيان (جراد البحر)– وإن يكن بعض الناس يعتبرونه دون الحد الأدنى للحجم المفيد في الطعام– وفي اليوم التالي قد تأكل حوتا بعد أن نقطعه شرائح دقيقة أنيقة. ومع (جراد البحر) تأكل الخبز المصنوع من الحب، والحب كذلك يقرب من الحد الأدنى بحجم النافع في الطعام ويحتاج إلى جمع إعداد طويلين قبل أن يصبح طعاما مرضيا. ومع الحوت نأكل البطاطس أو القرع. إن قدرتنا على استعمال الطعام من جميع الأحجام والأنواع تلعب دورا هاما لا يقل عن غيره في قدرتنا على أن نعيش في مثل هذا التباين العظيم من الظروف والأحوال.

وفي كل سلاسل الطعام تقريباً نجد أن الحيوانات التي تكون الحلقات الدنيا في السلسلة ليست أصغرها فقط زلكنها أكثر عددتً كذلك من الحيوانات التي تعيش عليها. والقاعدة أنه كلما كان أسرع تكاثراً وأقصر عمراً وأسرع نضوجاً وأكثر ولدا من غيره من الحيوانات التي تكبره حجما. وقد قدر أن عدد الأبناء والأحفاد في سلسلة النسل لكل برزوي (protozoon) قد يزن– إذا توفر الطعام– أكثر من

الأرض جميعها في أسبوع واحد. وكل من اقتنى الكابياء (خنزير غينيا) (guinea pig) أو الفيران البيضاء أو الأرانب يعرف أنها– ولو أنها لا تستطيع أن تنافس البرزوي– كثيرة النسل جدا. والواقع أن الحيوانات الصغيرة تنتج فائضاً كبيراً منها أكثر مما تحتاج إليه من السلالات الولود اللازمة لحفظ نوعها لو لم تكن هناك الحيوانات التي تعيش على الفتك بها، وعلى هذا الفائض تعيش هذه الحيوانات الأخيرة. وللحيوانات آكلة اللحوم فائض أقل في العدد تعيش عليه بدورها الأنواع التي تليها رقيا في سلسلة الطعام وهكذا. هذا الترتيب في أعداد الحيوانات في سلسلة الطعام: الأصغر والأكثر عدداً عند القاعدة، والأقل الأكبر حجما عند الرأس يطلق عليه «الهرم العددي» (pyramid of numbers) أو «الهرم الألتوني» نسبة إلى تشارلس إلتون (Charles Elton) وهو أول من لفت النظر إليه كظاهرة جوهرية في العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها. والإنسان– بصرف النظر عن الطفيليات التي تتغذى عليه– على رأس عدد كبير من مثل هذه الأهرامات. ولكنه عندما يكون لا يزال في دور الصيد أو الجمع والألتقاط شأنه شأن الحيوانات الأخرى فإنه، مثلهم، لا يستطيع أن يزيد عدده في الأنواع التي تليه من أسفل الهرم، فإذا فعل فإنه لابد هالك جوعا. ولهذا فإن شعوب الصيد قليلة العدد عادة وتنتشر في مساحات واسعة من الأرض. أما علاقتهم بالحيوانات التي تستخدم لهم فلعلها تتضح من الجدول الآتي الذي يقترحه جراهام (E. H.Graham) والذي يبين أعداد الحيوانات الولود في الميل المربع في أرض المراعي في أريزونا. وكما سنرى فيما بعد قد يحتل الإنسان مكانا في الجدول شبيها بالقيوط (coyote) إذا اعتمد على الصيد في طعامه اعتماداً كلياً.

عدد الحيوانات الولود في الميل المربع في منطقة صيد سنتا ريت (Santa Rit) بأريزونا[1]:

---

(1) عن Leopold , Game Management, Scribner's,

العدد	النوع	
١	القيوط [1] (coyote)	– آكلة اللحوم (Predators)
٢	البومة القرناء	
٣	القنقروس (الصقر ذو الديل الأحمر)	
١٠	أرانب جاك [2] ذات الذنب الأسود	
١٥	الظربان[3] فطس الأنوف والرقطاء	
٢٠	الجوّاب[4] (Roadrunner)	
٢٥	الماشية (ما تزيد عن عام في السن)	
٢٥	السمان المقسم (Scaled Quail)	
٢٥	أرانب ذيل القطن (Cottontail Rabbits)	
٤٥	أرانب جاك ألين (AllensJackrabbits)	
٧٥	سمان جامبل (Gambel Quail)	
١٢٨٠	جرذ القنقر (Kangaroo Rat)	
٦٤٠٠	جرذ الخشب (Wood Rat)	
١٧٩٤٨	الفيران واليحبوب [5] (Spermophiles) وحيوانات قارضة أخرى	

(١) ذئب البراري «المترجم».

(٢) ضرب من الأرانب الكبيرة في شمالي أمريكا لها آان طويلة جدا وأرجل خلفية طويلة «المترجم».

(٣) حيوان منتن من فصيلة السراعيب «المترجم».

(٤) طائر سريع.

(٥)ضروب من الحيوانات الحفارة منها المرموط والسناجيب الحقيقية «المترجم».

ويلاحظ أن هذا العدد الهائل من الطيور والثدييات آكلة النبات والحشرات هو غذاء لأربعة فقط من الطيور الجارحة وقيوط واحد.

والصيادون أمثال البوشمن في صحراء كلهاري أو الأقزام في غابات إفريقيا الوسطى يحتفظون بقلة عددهم بحيث تتفق ومورد الطعام بالتخلص من الأطفال غير المرغوب فيهم بطرق شتى. فالأطفال لا يكلفونهم طعاما فحسب بل يعوقونهم أيضاً عندما تضطر الجماعة إلى الانتقال بسرعة بحثا عن الطعام. وقد يهجرون أو يقتلون أعضاء الجماعة الذين يبلغون من السن مبلغاً يقعد بهم عن القيام بدورهم في الصيد. وقد برر الفويجيون- كما ذكر داروين- قتلهم لعجائزهم من النساء دون قتل كلابهم إبان المجاعات بأن «الكلاب تصيد ثعالب الماء بينما النساء لا تصدن». كذلك يهجر البوشمن والأستراليون الأصليون كبار السن منهم في وقت القحط عندما يعز القنص ولا يقدر على الانتقال السريع سوى الشباب القوي بحثاً عما يسد الرمق: إن الطبيعة تمارس عن طريق الطعام ضبطاً دقيقاً لأعداد الناس الذين يمكنهم أن يعيشوا في بيئة معينة، طلما كانوا يعيشون كالحيوانات على الطعام البري وحده.

ولكن الأمر يختلف بمجرد أن يتعلم الإنسان زراعة طعامه. هنا يمكن أن تتسع قاعدة الهرم وبذلك يزداد عدد الناس عند رأس الهرم أيضا. والإنسان منذ العصر الحجري الحديث يعمل على تحسين الوسائل التي تعينه على أن يزرع مساحات أكبر من الأرض فيحصل على كميات أكبر من الطعام. وتطور الأدوات من الفأس وعصا الفحر إلى المحراث- وهو من أعظم المخترعات في حياة البشر- إلى الآلات الزراعية الحديثة التي نعتبرها اليوم شيئاً عادياً- كل هذا دليل على دأبه في البحث عن مسائل تعينه على زيادة مورد طعامه بأقل ما يمكنه من جهد. وقد اعتمد الناس خلال عصور التاريخ جميعاً على مورد الطعام الذي يتوقف بدوره على كمية الطعام التي يمكن لرجل واحد أن يزرعها، بينما تتوقف هذه الكمية أيضاً على نوع المحصول الذي يزرعه والآلات التي يفاح بها أرضه، وكلها عوامل يمكنه التحكم فيها. كما لا ننسى أيضاً أنها تتوقف على المناخ والتربة أو بعبارة أخرى على البيئة الطبيعية التي لا يمكن للزارع

أن يتحكم فيها وعليه أن يكيف طرق زراعته وفقا لها. أي أن البيئة الطبيعية هي التي تتحكم في النهاية عن طريق مورد الطعام في عدد الناس الذين يمكنهم أن يعيشوا على سطح الأرض.

غير أن هناك عوامل هامة أخرى يجب أن تدخل في حسابنا غند دراسة علاقة عدد الناس بمورد الطعام. فالإنسان لا يقع فقط عند قمة هرم عددي مبني على محصولاته ويشمل في طوابقه الوسطى حيواناته الأليفة، وإنما يقع أيضاً عند قمة هرم آخر– هرم معكوس من الطفيليات. وبعض هذه الطفيليات كبير لا يمتاز بكثرة العدد مثل الأنكلستوما والبراغيث والقمل، وبعضها الآخر دقيق للغاية لا يحصيه العد وله أهمية كبرى مثل ميكروب الملاريا وميكروب الكوليرا وعصيات الطاعون، أو ما هو أقل من ذلك أيضاً مثل الرشاح (الفيروس) الذي يسبب الزكان العادي والأنفلونزا. هذه كلها تتحكم في أعداد الناس مباشرة بأن تتغذى وتعيش عليه. هذا فضلا عن جيش آخر من الطفيليات التي تعيش على محصولاته وحيواناته المستأنسة وبهذا تتحكم بشكل غير مباشر في أعداده عن طريق مصدر طعامه. وفي الوقت الذي عمل فيه الإنسان على زيادة مصدر طعامه بتحسين عدده وآلاته، عمل على تقليل الخسارة والتلف التي تسببها الطفيليات التي تتغذى عليه وعلى محصولاته وحيواناته فتقلل من أعداده. وقد يرى البعض أنه نجح في الواقع أكثر مما ينبغي في محاولته هذه، إذ لا شك أن الزيادة البالغة في عدد سكان العالم والتي ترجع إلى تقدم الطب في القرن الأخير مع الزيادة الهائلة في إنتاج الطعام قد وضعت عبئا ثقيلا فوق كاهل التربة– وهي المصدر النهائي لكل أنواع الطعام عن طريق النباتات التي تزرع فيها– وهو عبء تجمعت النذر على عدم احتمال التربة له. وسنعود إلى الكلام عن هذه المشكلة الملحة في الجغرافية البشرية في الفصلين الثامن والتاسع. ويكفي أن نشير هنا إلى أن الإنسان قد زاد من مصدر طعامه بزراعة محصولات أكثر وتربية عدد أكبر من المواشي والأغنام، وفي الوقت ذاته أنقص من الأتاوة التي تتقاضاها الطفيليات إلى درجة كبيرة. وهكذا أصبح عدد سكان الأرض في الوقت الحاضر أكبر بكثير مما كان

يمكن أن يصل إليه عدد البشر لو كانوا قد ظلوا صيادين أو جامعين للطعام البري كالحيوانات الأخرى.

ولعله خطر ببالك عند هذه النقطة أن زيادة عدد الناس في العالم معناها زيادة مصدر الطعام لطفيليات الإنسان في الوقت ذاته، بل أكثر من ذلك أيضاً أنه إذا زاد الإنسان من محصولات طعامه، فإنه إنما يزيد في الوقت ذاته طعام جيش من طفيليات أخرى وحيوانات تقتات عليها تماما كما يقتات عليها الإنسان نفسه، مثل الجرذان والفيران وخنافس كلورادو والعصافر وجيش كبير من آفات النبات كالعفن والصدأ، وهذه كلها تزيد بدورها من مصدر طعام طفيلياتها التي تعيش عليها وهكذا. لقد حاول الإنسان أن يزيد طعامه الخاص لا أكثر من ذلك، ولكنه بعمله هذا قد قلب بشتى الطرق التوازن السليم بين الطعام والطاعمين، لا سيما أنه شجع على تكاثر البراغيث والبق والقمل وغيرها من الهوام وهي الحيوانات التي تتغذى على طعامه، كما شجع على تكاثر الآفات وهي النباتات والحيوانات التي تعيش في حقولة وعلى محصولاته. الواقع أن آدم قد جلب اللعنة على نفسه بقلب ميزان الطبيعة عندما بدأ يأكل نباتات من غرس يديه بعد تجربة تعسة مع تفاح بري بدلا من العيش على الصيد والقنص. وسنتعرض لهذه المشكلة باستمرار حتى نعالجها بكثير من التفصيل في الفصل الثاني عشر، أقصد مشكلة الخلل الذي أصاب ميزان الكائنات الحية التي يعتمد كل منها على غيره بطرقة ما: المشكلة التي سببتها جهود الإنسان لزيادة مصادر طعامه حتى ينتشر في بيئات جديدة ويزيد من رفاهية معيشته باستمرار في أعداد مطردة النمو.

وثمة تعقيد آخر ينشأ من هذه النقطة أيضاً. فقد تعلم الإنسان أن يزيد النباتات والحيوانات اللازمة لطعامه إلى درجة لا يحددها الآن سوى موارد الغازات والماء والأملاح اللازمة لغذاء النبات في الهواء والتربة. كما قطع شوطاً كبيراً نحو إنقاص الأعداد الوفيرة من الحيوانات الفتاكة والطفيليات التي تتزايد باطراد والتي تعوق مجهوداته في الحقل بل وتوهن صحته ذاتها. ولكنه لم يتعلم حتى الآن أن يتحكم في

أعداده هو اللهم إلا بأبسط الوسائل وأكثرها بدائية. زد إلى ذلك أن أعداده تزداد بمعدل أسرع إذ أن نسبة الزيادة تكبر كلما كبر عدد السكان فيتزايد عدد الأطفال الذين يولدون سنويا، وهكذا تتفاقم الحالة سوءً باستمرار.

والعوامل الطبيعية التي تحد من نمو السكان ثلاثة، هي الأمراض والمجاعات والحروب. وقد تعلمنا أن نوقف آثار الأمراض في تقليل عدد السكان لاسيما آثارها على الأطفال الصغار حتى ينمو أكبر عدد منهم ويكبر وينتج أطفالا بدوره. أما المجاعات فقد نجحنا حتى الآن في أن نتحكم فيها إلى حد كبير إذ نستطيع أن نوزع الطعام بالسفن والسكك الحديدية بأسرع وأحسن مما كما نفعل في الماضي، وبهذا نتخلص من النقص المحلي الكبير الذي قد يصيب بلداً ما نتيجة للفيضان أو القحط. بينما لم نتعلم حتى الآن أن نكبح جماع الحروب، ولكنها فيما يبدو أقل العومل الثلاث أثراً في تقليل الكان.

وفي الوقت ذاته بدأت أعداد الناس تزداد بنسبة خيالية، بالملايين في كل عام. صحيح أن هناك عوامل غامضة في الدول الصناعية المتقدمة تعمل على تخفيض نسبة زيادة السكان بل قد توقف الزيادة تماما. ويبدو أن حياة المدينة أحد هذه العوامل إذ أن عدد سكان المدن لا يزيد أبدا بالسرعة التي ينمو بها سكان الريف، وكثيراً ما يفشلون في الاحتفاظ بعددهم فيتزايدون باستمرار من فائض السكان في الريف. كذلك يبدو أن التعليم عامل آخر، وهو عامل هام في الوقت ذاته إذ هو العامل الذي علينا أن نعتمد عليه إذا ما أردنا أن ننقص من أعدادنا طوعا إلى مستوى نحصل عنده جميعا على عيش رغيد. ونسبة الزيادة أصغر يشكل واضح بين طبقات الأثرياء والمهن الحرة منها الفقراء من السكان وهم أقل حظا من التعليم بحكم أنهم أقل مقدرة على الكسب. ومع ذلك فليس من بين هذه العوامل ما يؤثر كثيراً في نمو السكان المكتظين في الهند والصين وهم لا يزالون في بداية طريق الزيادة الهائلة في السكان التي تنشأ من تقدم الطب بما يترتب على ذلك من زيادة متوسط العمر.

ويبدو أنه لا مفر من الحكم بأننا حين نصل إلى أقصى إنتاجية التربة (وهو أمر قريب الحدوث بلا شك) سيضبط عدد هؤلاء السكان بالمجاعات أو بالأمراض، إلا إذا تعلم الإنسان قبل ذلك أن يوجه غايته إلى حل مشكلة زيادة أعداده بنجاح يماثل ما قد حازه بالفعل في مشكلة زيادة مصادر طعامه أو في اختراع القنابل الذرية.

وقد أشرت من قبل إلى الميل الغريب عند الإنسان للتجمع في حشود وجماعات كبيرة من جهات بعينها بينما يهمل غيرها إهمالا ظاهراً. وهناك أسباب جغرافية وجيهة تفسر هذا الوضع، وأسباب تُجمل غالباً في القول بأن «البيئة أكثر ملاءمة» في الجهات المزدحمة. على أنه ينبغي أن ندرك المقصود من هذا القول بالضبط. فمثلا البيئة التي تناسب من يعيش على الصيد لا تناسب بالضرورة من يعيش على الزراعة أو الرعي. والعكس صحيح.

وليس هناك إلا بيئات قليلة تعتبر ملائمة إلى الحد الذي يسمح للصيادين بأن يعيشوا بأعداد كبيرة في مكان واحد، لأن نسبة الزيادة في حيوانات الصيد الكبيرة بطيئة بينما الحيوانات الصغيرة التي تعيش على النبات الطبيعي لا يمكن بدورها أن تزيد إلى أبعد من الحدود التي يضعها هذا النبات. ويقدر جراهام (G.H. Graham) أن الغزال الصغير يحتاج إلى ١٢ □/□ فدان من أراضي المراعي في غرب الولايات المتحدة، على حين يلزم أربعون فدانا للكبير منها. وللصيادين قدرة عجيبة على أكل كميات كبيرة من اللحوم في وقت قصير ثم يكادون يتضورون جوعا حتى يحصلوا على وجبة أخرى. وقد شوهد اثنان من الأستراليين الأصليين يأكلان خمسين رطلا من لحم القنغر ذات أمسية، كما لا يستطيع ثلاثة من اللاب أن يلتهموا حيواناً من الرنة في جلسة واحدة. وإذا افترضنا أن الغوال الصغير يمكن أن يكفي أسرة من الصيادين من أربعة أفراد لمدة أربعة أيام فإنهم يحتاجون إلى تسعين غزالا في العام تحتاج بدورها إلى ما يزيد عن ١١٢٥ فداناً من المرعى، الأمر الذي يؤدي إلى كثافة سكان تزيد قليلا عن شخصين في الميل المربع. ولكننا لم نعمل حسابا لمساحة المرعى اللازمة لسلالة الغزال،

وبذلك لا تزيد كثافة الصيادين عن شخص واحد من الميل المربع في الغالب. ولما كانت مساحة الأرض في العالم حوالي ٥٦ مليون ميل مربع فإن الإنسان لو بقى صيادا حتى الآن لما تجاوز عدد الناس ٥٦ مليونا أيضاً.

ولا شك أنهم قد يكونون أقل من ذلك بكثير ما دام هناك حوالي ٢٢ مليون ميل مربع من الصحاري الموات جليدية كانت أو رميلية. كذلك قد أسقطنا من حسابنا كل الحيوانات آكلة اللحوم كالذئاب والسباع والنمو ولها جميعاً أتاوتها الكبيرة من الفرائس. وهكذا يُنقص هذا الاعتبار أيضاً من عدد السكان الذي يمكن أن تتحمله مساحة معينة. وبذلك لن تستطيع أكثر من عشرين أو ثلاثين مليونا من الناس على وجه الإجمال أن يعيشوا على سطح الأرض إذا هم اعتمدوا على الصيد أو الجمع والألتقاط فحسب. واليوم يبلغ سكان العالم ما يقرب من ألفي مليون، الأمر الذي يعطي فكرة عامة عن المدى الذي زاد الإنسان إليه موارد طعامه بانتقاله إلى حرفة الزراعة. ولكن مساحة الأرض الصالحة للزراعة أقل كثيراً من مجموع مساحة سطح الأرض. ويقول فوست (Fawcett) إنه بعد استبعاد المساحات غير الصالحة لأسباب مناخية أو لأسباب خاصة بالتضاريس فإن ٣٠% فقط من مجموع المساحة أو ما يقرب من ١٧ مليونا من الأميال المربعة تصلح للزراعة. ويعطي هذا كل فرد من سكان الأرض في الوقت الحاضر ما يزيد قليلا عن ٥ أفدنة فقط من الأراضي الزراعية التي عليه أن يزرع فيها لا ما يحتاج إليه من طعام فحسب بل كذلك جميع المواد الأولية التي يستعملها مثل القطن والخشب ومواد الترف كالنبيذ واللحم. والذين هم أكثر تفاؤلا يرفعون التقدير إلى ما يقرب من ثمانية أفدنة، ولكن حتى في هذه الحالة تجد الاختلاف صارخا عن حالة الصياد الذي يلزمه ميل مربع أو أكثر. غير أن سكان العالم فإنهم موزعون توزيعاً منتظماً، ففي الدول الزراعية كالهند والصين تجد ملايين السكان يعيشون على جزء من الفدان للفرد بينما من هم سعداء الحظ مثلنا يحصلون على غذاء وفير متنوع العناصر يحتمل أن يكون على حساب إنتاج ما يزيد عن نصيبنا أو الخمسة أو الثمانية أفدنة.

وكثافات السكان الكبرة تعتمد فقط على زيادة إنتاج الطعام من مساحة صغيرة. فالفدان الواحد من الأرض جيدة الغلة لا يكاد ينتج من الصيد البري ما يكفي لطعام فرد واحد يوماً واحداً في العام، ولكنه قد ينتج طناً من القمح أو طنين من الأرز أو ثمانية أطنان أو أكثر من البطاطس. وهذه الكميات من الطعام النباتي تكفي عدداً كبيراً من الناس. ولكنهم إذا كانوا قد اعتادوا أن يعلفوا الحيوانات أولا ثم يأكلونها بعد ذلك فلن يُقيت الفدان عدداً من الناس أكبر كثيراً مما لو حُبس الفدان على الصيد البري فقط.

إن الحيوانات محولات للطعام مسرفة. ويذكر رسل سميث (Russel Smith) أن صنع رطل واحد من اللحم يحتاج لكمية من الحبوب تكفي لصنع من ثمانية إلى خمسة عشر رطلا من الخبز، أو ما يعادل هذه الكمية من العشب النامي على مساحة أكبر كثيراً من تلك التي تحتاجها كمية الحبوب. لهذا السبب نجد أن الشعوب الزراعية التي تشتد كثافتها السكانية والتي تعيش على إنتاج الأرض التي تزرعها بنفسها ولا تشتري أو تبيع كثيراً من الأطعمة الأخرى هي شعوب نباتية في الغالب. أما الشعوب التي تملك وفرة في الأراضي كالشعب الانجليزي (الذي يزرع طعامه في عدد كبير من الأفدنة في كندا وأستراليا والأرجنتين بالإضافة إلى بلادهم نفسها) فإنها تعيش على غذاء منوع من الطعام النباتي والحيواني معاً. ولكن الحيوانات غير المدرة هي التي تذهب أولا عندما يبدأ الطعام في النقص. ويحدث هذا النقص في أوقات الحروب مثلا كما يعود أيضاً إلى حد ما إلى الانخفاض الفعلي في عدد الأفدنة التي يزرع عليها مثل هذا الشعب طعامه، إذ أن عليهم أن ينقصوا من كمية الطعام المستوردة من وراء البحار.

ويبدو أنه لا مناص من أن نخلص إلى أن ضغط السكان المطرد على الأرض التي يمكن استغلالها في العالم، نتيجة للزيادة الطليقة في عدد الناس على سطح الأرض، سيدفعنا باطراد نحو طعام نباتي إلى أن تحتاجنا– من يدري؟ مجاعة وتنقص أعدادنا التي زادت إلى حد الإفراط. ولقد بدأ هذا الاتجاه بالفعل وكان واضحاً خلال

الحرب واستمر بعد أن وضعت أوزارها، بل إنه قائم منذ بداية هذا القرن. ولعل التقدم في العلوم الزراعية يؤجل ذلك اليوم المشئوم الذي سنضطر فيه جميعاً إلى أن نصبح نباتيين، قد لا نجد حتى الجبن أو البيض لتنويع طعامنا. وقد يفلح الكيميائيون في عمل الأطعمة من مواد لا تهضم ولا تبشر بنفع مثل نشارة الخشب، ولكن الأطباء سيدأبون في الوقت ذاته على العمل على زيادة متوسط الأعمار وسيحاول السياسيون جاهدين رفع نسبة المواليد. أين سينتهي بنا ذلك؟ وكيف سيكون المصير؟ إن العامل الحاسم هو في خاتمة المطاف مجموع الطعام النباتي الذي يمكن أن ننتجه، وهو كمية تتحكم فيها العوامل الطبيعية من مساحة ومناخ وتربة، وبعبارة أخرى البيئة الطبيعية.

بقى قبل أن ننتقل إلى الفصل القادم نقطة واحدة أحب أن أوضحها كل التوضيح. فأنا لم أشر أية إشارة في هذا البحث في الإنسان وطعامه إلى العوامل الاقتصادية التي تزيد المسألة تعقيداً. وهذه العوامل تعالج بالتفصيل في هذه السلسلة في الكتاب الخاص بالجغرافية الاقتصادية. وهي عوامل بالغة الأهمية في الحياة المألوفة، وأي خطة لتحسين الحالة الغذائية العالمية التي تنذر بالشرر والتي لخصتها آنفا أن تراعى هذه العوامل كل المراعاة، إذ سوف يُنتج الناس أو يشتهون ويأكلون إلا القليل من الطعام، إلا إذا تأكد الزارع أو الناقل أو المستهلك من أن العملية التجارية لصالحه. ولكن الذي يعيني هنا هو ما يتعلق بالجغرافية الحيوية من المشكلة، أي الروابط الطبيعية والحيوية التي لا محيص عنها والتي تربط بين الإنسان والنبات والحيوان وتربط الكائنات الحية ببيئتها الطبيعية. وقد يلوح أن هذه المسائل أقل أهمية من الناحية العملية من مسائل أخرى مثل تكاليف الإنتاج أو مستوى المعيشة، ولكنها أكثر منها أهمية من نواح عديدة. فالاقتصاديون لم يكونوا أبرع من السياسيين أو علماء الحياة في تغيير نسبة نمو السكان إذ لا شك أن المعدة الخاوية هي مشكلة أكثر إلحاحا وأدعى إلى العلاج السريع عند صاحبها من حافظة النقود الخاوية.

وقد يجادل مجادلة بأننا نستطيع بما اجتمع لنا من التقدم العلمي أن نزرع

محصولات في أي مكان نشاء على سطح الأرض، غننقل الأجهزة الكهربائية للإشعاع الأرضيي ومصابيح الإشعاع الشمسي إلى الدائرة القطبية الشمالية كما فعل الروس، أن نقطر الماء من البحر لنزرع نباتات بالوسائل العلمية الحديثة على الجزر المرجانية الجرداء. ويبدو أن حدود ما يمكننا عمله في هذا الاتجاه ليست حدوداً فنية بل هي حدود اقتصادية، مسألة تكاليف لا استحالة طبيعية. وهذا صحيح. وعندما تصبح القوة الذرية وفيرة رخيصة نجد أننا أصبحنا فجأة قادرين على أن نستعمل لإنتاج الطعام مساحات من الأرض نعتبرها حتى الآن عديمة الجدوى من الوجهة الطبيعية، وبذلك قد تتيح لأنفسنا فرصة نتعلم فيها بشكل جدي كيف نتحكم في أعدادنا وكيف نعيش ونعطي غيرنا فرصة الحياة. ولكن من يدري؟ لعلنا نكون وقتذاك قد دمرنا الجنس البشري كله بنفس هذه الوسائل. لهذا سأترك هذه الاحتمالات البعيدة في زيادة أعداد الناس بلا حدود. والكلمة الأخيرة في الوقت الحاضر هي للحدود الطبيعية: فالشمس والمطر، ووقت البذر ووقت الحصاد، والجوع والحب– كلها أقدم من المكسب والخسارة، وأكثر منها دواما. لا بد لأجسامنا الحيوانية من الطعام لتبقى، حتى لو عشنا في «المدينة الفاضلة».

الفصل السادس

الإنسان وطعامه

مشكلة المجاعات

سنعالج في هذا الفصل والفصول التالية بعض النواحي الأخرى التي يتأثر فيها الإنسان بكمية الطعام الذي يمكن أن يحصل عليه من بيئته ونوعه. وأكاد أقتصر في هذا الكتاب على الآثار الحيوية للطعام وآثار الطعام في توزيع الجنس البشري في العالم وفي الكفاءة الجسمية عند مختلف الشعوب. وهتاك عدد كبير من الآثار الخرى لن تتسع لها صفحات هذا الكتاب وسأكتفي بالإشارة إليها هنا.

إن نوع الطعام الذي نأكله يتوقف على العادات والتقاليد أكثر مما يتوقف على الاختيار المتبصر لأطعمة مناسبة فسيولوجيا. وأغلبنا يفضل إذا استطاع شريحة كبيرة من شواء اللحم البقري على طبق من السلطة حتى في الأيام الحارة، وكلنا يحس بلغبن إذا لم نحصل على كعكة مزينة احتفاءً بميلادنا، أو ديكا روميًا في عيد الميلاد. وأذواق الطعام محافظة ألوفه للقديم عند شتى المجتمعات في أكثرها بدائية وفي أعظمها رقيًا وتحضرًا. وقد ويعتبر طعامًا شهيًا ما هو في نظر الآخرين شيء كريه تشمئز منه نفوسهم فنحن نفيض بالاشمئزاز إذا نظرنا إلى أعشاش طيور الصيني، أو إلى بيض عمره مائة سنة أو إلى مخلل دهن الحوت وفطائر الدم عند أهل أيسلاند، بينما نحب السماني والجبن نصف العفن، كما نشرب اللبن بنهم وهو ما يعتبره الصيني طعاما يثير الاشمئزاز. وحتى الذين يحترفون الصيد أو الجمع والالتقاط لا يستسيغون كل الأطعمة القليلة التي تقدمها لهم الطبيعة. وقد يكون السبب في هذا أحيانا الاستقباح أو الجهل، فلم يستغل الفويجيون أبدا تلك النباتات التي تصلح للأكل والتي تنمو على

سواحلهم المفقرة. والإنجليز لا يأكلون عدا واحد أو اثنين مما لديهم من أنواع الفطريات العديدة الصاحة للأكل. ثم هناك أطعمة معينة لا تأكل بسبب التحريم الاجتماعي أو الديني. وقد يكون هذا التحريم مجرد هوى لا يستند على أساس منطقي (مثله في ذلك مثل الكثير من الأغذية الاستشفائية[١] التي تروج لها الدعاية)، أو يكون قد فرض لأسباب معقولة في أول الأمر، وإن اختلف المقصود بالأسباب المعقولة اختلافا كبيرا من شعب لآخر. فتحريم لحم الخنزير عند المسلمين واليهود له أساسه الصحي السليم لأن الخنزير هو جامع القمامة الذي يجول الطرقات ليأكل القاذورات كما أن جسده يستضيف عددا كبيرا من الطفيليات الكريهة التي تصيب من يأكل لحم خنزير مصاب. وينظر الهندوس إلى البقرة على أنها حيوان مقدس لا يذبح ولا يؤكل لحمه. وهذا تقليد يقال إنه نشأ في الماضي السحيق حين كانت الأبقار- بمقدرتها على تحويل أكثر الأعشاب الجافة تنفيرًا إلى لبن- الشيء الوحيد الذي يحول بين الناس والموت جوعا في وقت القحط. مثل هذه العادات الغذائية التي تحميها التقاليد والأديان أمور راسخة ولا تزال قائمة تعقد علاقة الإنسان ببيئته في أحوال تختلف تماما عن الظروف التي تنشأ فيها. فعبادة الهندوس للبقرة زادت كثيرا في صعوبة مهمة توفير الطعام لسكان الهند أنفسهم، إذ أن تلك الدولة المكتظة بالسكان تحوي ثلث أبقار العالم وهذا الأبقار تحتاج بدورها إلى الطعام من التربة المجهدة، مهما كان في هذا الطعام من قصور.

إن الأذواق والتقاليد في مسائل الطعام تتغير ببطء شديد وهي مسئولة عن الكثير من المشاكل التي تعترض المسئولين عندما يحاولون وضع نظام جيد لتوزيع الغذاء. ويمكن أن يحدث التغيير بعد وقت ما بالإعلانات والدعاية الواسعة في مجتمع متعلم أو في مجتمع متقدم يملك أجهزة الراديو. أما في المجتمع الجاهل فإن أذواق الطعام لا تتغير أبدا حتى في أوقات الشدة كما هو الحال في المجاعات. قال كبلنج

---

(١) أي الرجيم

(Kipling) وهو سف المحاولات التي بذلت لتخفيف مجاعة في جنوب الهند بتوزيع القمح "لقد صرخوا يطلبون الأرز، أرزا غير مقشور كالذي اعتادوه. وحين تبينوا ألا أرز هناك انفضوا عن العربة وهم ينتحبون... وعبثا حاول المترجمون أن يشرحوا ويفسروا. وبلا طائل حاول الشرطيان اللذان يصحبانه أن يفهماه بالإشارات ما يجب عمله. واتجه أولئك الذين يتضورون جوعا إلى لحاء الشجر والعشب والديدان، وأوراق الشجر والطين، وتركوا غرائر القمح مفتوحة دون أن تمس". غير أنه يلاحظ في مثل هذه الحالات، أن من اعتادوا تناول طعام بعينه كالأرز مثلا طيلة حياتهم قد يكونون غير قادرين فعلا على هضم طعام غريب كالقمح أو الدخن الذي يكاد مفعوله فيهم أن يكون كمفعول السم ذاته. ولكنها حقيقة هامة يجب أن يضعها الجغرافي نصب عينيه عندما يتناول كيف يمكن للناس أن يكيفوا أنفسهم على خير وجه مع ظروف جغرافية معينة. ومن السهل أن يقال إنهم يجب أن يغيروا من غذائهم بما يتفق والمناخ أو الأحوال الاقتصادية، ولكنه من أصعب الأمور أن يجعلهم يفعلون ذلك حتى ولو قسرا وإجبارا. وإنه لمن الأيسر أن تنشأ سوق سوداء في أطعمتهم التقليدية المفضلة من أن تحملهم على العيش على أطعمة أخرى يرونها غير شهية مهما تكن خيرا لهم في الواقع.

وأول ما يراعى عند تناول غذاء ما من وجهة نظر الجغرافي أو خبير التغذية، هو وفرة هذا الغذاء، وأن يكون من النوع الملائم. وهذان شرطان لا ينفصلان من الوجهة العملية. فالغذاء الكافي يمدنا بالطاقة الكافية لنواصل أوجه نشاط الجسم الضرورية كالتنفس، وضربات القلب الثابتة المنتظمة، والهضم وتعويض أنسجة الجسم. غير أنه إذا كان علينا أن نقوم بمجهود عضلي كبير فلابد لنا من طعام أكثر يعطينا طاقة أكثر تلزم لاستعمال عضلاتنا كما ينبغي.

ونحن نعرف جميعا أن الطاقة التي يمدنا بها الغذاء تقاس بوحدة حرارية تعرف بالسعر. والسعر الواحد هو على وجه التقريب كمية الحرارة المطلوبة لرفع درجة حرارة رطل من الماء بمقدار ٤ درجات فهرنهيتية. فإذا حرقنا قطعة من السكر أو قطعة من

الشحم في الهواء فإنها تعطي حرارة، فإذا حرقناها كطعام داخل الجسم فإنها تعطي حرارة أقل من ذلك قليلا وإن تكن عملية الاحتراق أبطأ. هذه العملية تنتج الطاقة التي نحتاج إليها لنظل أحياء ولتبقى أجسامنا دافئة. وأطعمتنا الرئيسية تنقسم إلى كربيدرات ودهن ولا يحتوي كلاهما إلا على عناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين في نسب متفاوتة، وبروتينات تحتوي على النتروجين وعناصر أخرى فضلا عن العناصر الثلاثة الأولى. والسعرات التي تعطيها هذه الأنواع الثلاثة من الطعام هي كما في الجدول الآتي[1]:

أوقية دهن تمد الجسم بـ	٢٧٥ سعرا في الهواء و٢٥٥ سعرا في الجسم.
أوقية كربيدات جافة تمد الجسم بـ	١٢٠ سعرا في الهواء، ١١٣ سعرا في الجسم.
أوقية بروتينات جافة تمد الجسم بـ	١٢٠ سعرا في الهواء، ١١٣ سعرا في الجسم.

وهكذا فالدهنيات الجافة، وزنا بوزن، أعظم مرتين أو أكثر كوقود. من المواد الكربيدراتية الجافة كالنشا أو البروتينات الجافة كاللحوم الفقيرة المجففة أو بياض البيض المجفف. ولا شك أن الطعام الذي نأكله كالخبز واللحم يحوى كمية كبيرة من الماء التي لا يرجى من ورائها فائدة كوقود على الإطلاق. فالقيمة الحرارية المبينة في الجدول السابق تشير إلى الأطعمة الجافة كلية كاللحوم المجففة أو مسحوق البطاطس. غير أن الدهن في شكل الزيت أو دهن الطهي لا يحوى ماء على الإطلاق فهو على ذلك وقود مركز للغاية لأجسامنا. وعلى هذا فإن هناك سببا معقولا فسيولوجيا عظيما لغرام الإسكيمو بالدهن وهم يعيشون في مناخ يصعب معه الشعور بالدفء. ويقال إن أطفال الإسكيمو يفضلون شرائح الدهن على الحلوى، وفي الأقاليم القطبية القارسة البرد يبدأ الرواد– حتى أشدهم تدقيقا في الطعام– في اعتياد استطعام الدهن النيء.

(١) الرطل يساوي ١٦ أوقية انجليزية، وهي المقصودة هنا (المراجع).

ولما كان النمو يحتاج إلى طاقة كما يحتاج إلى كميات كبيرة من المادة تحول لحما جديدا، وعظاما وكل ذلك عن طريق الطعام، فإن الطفال يحتاجون إلى كميات من الطعام تزيد كثيرا في نسبتها إلى أحجامهم وأوزانهم عما يحتاج إليه البالغون. فالأطفال يحتاجون إلى ٤٠ أو ٥٠ سعرا لكل رطل من وزن الجسم كل يوم بينما يحتاج البالغون من ١٥ إلى ٢٠ سعرا ويحتاج كبار السن إلى أقل من ١٥ سعرا. ولهذا فإن الطفل الذي يزن ٧٠ أو ٨٠ رطلا قد يحتاج إلى نفس كمية الطعام التي يحتاج إليها أحد والديه وأكثر مما يحتاج إليه أحد جديه. هذه الحقيقة هي التي تكمن وراء الآثار الأليمة للتغذية الناقصة في إضعاف نمو الأطفال في وقت يحتاجون فيه إلى كميات من الطعام كبيرة جداً بالنسبة إلى أجسامهم بعكس الحال مع البالغين.

وطالما كان الأمر يتعلق بحاجات الطاقة وحدها فإن الوحدات الحرارية المطلوبة يمكن تكوينها بأكل أي نوع من الطعام. فإذا كان عليك مثلا ألا تأكل شيئا سوى اللحم الهزيل كما يفعل بعض الصيادين، فإنك تحتاج إلى ستة أو سبعة أرطال منها يوميا لتحصل على الوحدات الحرارية الكافية ورجال القوارب الكنديون مقدر لهم– إذا لم يحصلوا على أي طعام آخر– ثمانية أرطال من اللحم يوميا. فإذا كان اللحم أكثر دسما قلت كمية ما يحتاجون إليه إلى حوالي خمسة أرطال يوميا. وإذا كان الغذاء لبنا احتاج الفرد العامل إلى حوالي خمسة جالونات من لبن الفرس أو ثلاثة جالونات من لبن بقرة يوميا، فاللبن يحوى كمية لا بأس بها من الدهم والكربيدرات والبروتينات. ولما كانت اللحوم تفسد سريعا فإن آكلي اللحوم تعودوا أن يلتهموا وجبات ضخمة واللحم طازج بعد ذبح الحيوان ثم يتضوورون بعد ذلك جوعا إلى حين ذبح حيوان آخر. ونستطيع أن نضيف إلى الأمثلة التي ذكرناها في الفصل السابق أن الفرد من أهالي بتاجونيا يستطيع بعد أن يقضي أياما دون أن يجد ما يسد به رمقه أن يلتهم من خمسة عشر إلى عشرين رطلا من لحم الغو ناقة (نوع من اللاما جنوب أمريكا)، كما يستطيع الإسكيمو أن يلتهم أربعة عشر رطلا من سمك "السلمون" النيء.

وفلاحو الجهات المدارية الذين يعيشون أساسا على أطعمة نشوية كالأرز أو

اليام (دونات كالبطاطة) أو الموز، يكادون يحصلون على حاجات طاقتهم من الكربيدات وحدها تقريبا، ولكنهم بمقارنتهم بالإسكيمو أو رجال القوارب الكنديين، يعيشون في مناخ أكثر حرارة ويحيون حياة أقل نشاطا، ولهذا فإن مجموع الوحدات الحرارية التي يحتاجونها أقل، على أن غذاء الفلاح الفقير آكل الأرز في البنغال أو مدارس يبدو غير كاف في مجموع كميته حتى إذا أخذنا في الاعتبار مطالبهم البسيطة، فهو يتكون من ١٤- ٢٦ أوقية أرز يوميا مع نصف رطل من الدخن والبقول أو لخضروات النشوية.

ويعبر رسل سميث (**Russell Smith**) عن هذا التباين في كميات الطعام خير تعبير حين يذكر أن الثور يمثل في قيمته الغذائية تموين حوالي ١٥٠ يوما للكندي ويمثل في الوقت ذاته تموين ١٠سنوات لفلاح هندي.

وبين هذين الطرفين الغذائيين- أي اللحم فقط والغذاء المكون في معظمه من الكربيدات- هناك الغذاء المختلط وهو ما اعتاد عليه غالبيتنا والذي يحتوي على طعام من الأنواع الثلاثة جميعا. والغذاء المتكامل يجب- حسب أحد التقديرات- أن يتكون من ١٠% أو ٢٥٠ سعرا من البروتينات و٢٥% أو ٦٢٥ سعرا من الدهن و ٦٥% أو ١٦٢٥ سعرا من الكربيدرات ليكون المجموع ٢٥٠٠ سعرا. وهذا تقدير ما قبل الحرب كما يبدو واضحا إذا "أضفنا أن هذه الكمية من البروتينات تساوي ١٠ أوقيات يوميا من اللحم الهزيل أو ٩ أوقيات من الجبن أو ٩ بيضات.

والغذاء الذي تنقصه الطاقة الحرارية شائع في كل أنحاء العالم. وكم من شعب يعيش على شفا الموت جوعا بصفة دائمة، الأمر الذي ينطبق على الأخص على الشعوب البدائية التي تعيش في بيئات قاسية كحافة الصحراء والأقاليم القطبية وغابات الشواطئ المظلمة شديدة الرطوبة في أقصى جنوب شيلى. ومعظم الشعوب التي تحترف الصيد والجمع والالتقاط تعيش في هذه الحالة، فمصدر الطعام لديهم دائما غير ثابت، ولما كان عدد حيوانات الصيد يتذبذب من عام إلى آخر فإن كثيرا

من الصيادين وأسراتهم يقضون جوعا في بعض السنوات لقلة الحيوانات. وهناك غير هؤلاء من يعيشون دائما في خوف من الهلاك جوعا وهم الفلاحون في كثير من أنحاء العالم لا سيما في الأقطار شديدة الازدحام ككثير من جهات الهند والصين حيث يزيد الناس كثيرا عن قدرة الأرض على إطعامهم جيدا، وهم أفقر من أن يشتروا الطعام إذ هم لا يستطيعون بملكياتهم القزمية أن يزرعوا ما يمكن أن يفيض ليبيعوه ويشتروا الطعام من الجهات الأخرى.

ولدينا هنا مثلان مختلفان كل الاختلاف لتوضيح العلاقة بين الإنسان وبيئته الطبيعية، وكيف أن هذه العلاقة تتأثر بالمرحلة التي وصل إليها في حضارته. فالبوشمن، وهم صيادون مهرة كانوا ينتشرون من قبل في معظم جنوب إفريقية، قد اضطروا لأن يتقهقروا أمام قبائل البانتو، ومن بعدهم أمام البيض، إلى جهات حقيرة قاسية، حارقة عارية، في صحراء كلهاري التي تقهقرت منها حيوانات الصيد. وفي تلك الأراضي القاحلة الجرداء تندر سنوات الطعام الوفير، فالمطر الذي ينمو عليه عشب حيوان الصيد ضئيل وغير منتظم والماء يصعب الحصول عليه وهو عرضه للجفاف في الوقت الذي تشتد فيه الحاجة إليه. والواقع أن البوشمن لا يعرف من أين تأتي وجبته التالية ومتى ستكون، اليوم أو غداً أو أنها لن تأتي أبدا. وهناك شعوب صيد أخرى في الوقت الحاضر تعيش عيشة مماثلة من الشظف وعدم الاستقرار. فنتيجة لدورات غامضة في حياة الحيوانات الوحشية في لبرادور وكثير من الجهات شبه القطبية تعاود السكان سنوات عجاف يقل فيها الكاريب أو عجل وتعاودهم بانتظار مؤلم. وفي أسوأ هذه السنوات قد تهلك مجتمعات بأكملها جوعا، وقد يموت جوعا ما يقرب من ثلثي سكان هنود ناسكوبي (Nascopie) وفي مثل هذه الأحوال يندر أن يتوفى الطعام إلا في الحالات النادرة. وهنا نجد أن الضوابط الطبيعية لزيادة السكان تقوم بوظيفتها بتحديد عدد أنواع الحيوان التي تؤلف قاعدة هرمهم الطعامي. ولكن الهرم في الهند والصين على العكس قد تضخمت قمته كل التضخم بالرغم من كل المحاولات التي تبذل لتوسيع قاعدته بالتوسع المطرد في زراعة الطعام. وتحديد عدد الناس على أساس

طرق مثل قتل الأطفال لا يمارسه إلا أشد الفلاحين فقرا، ولازالت الأسر الكبيرة شيئا مفضلا لأسباب دينية واجتماعية حتى زاد عدد السكان إلى درجة تعجز معها أي محاولة لضبط عدد السكان على أساس حكيم. والتربة لا بأس بها، فحرارة الصيف مرتفعة والمطر غزير ومضمون إلى حد كبير بحيث أنه إذا اعتنى بها فإن المحصولات تسرع في نموها وتعطى غلة جيدة. ولكن السكان الذين يتضخم عددهم باطراد في سلسلة من السنوات السمان يصبحون أكثر من أن يطعموا أنفسهم في سنوات الجدب. وإذا لم يجلب الطعام من جهات أخرى ويوزع انقصت المجاعات بشكل ذريع من عدد الناس الذين يجب أن يطعموا من الأرض. وقد وصل الإنسان هنا في الواقع إلى الحد الأقصى من الزيادة التي يمكن أن يصل إليها بزيادة كمية الطعام التي يزرعها. فهو يعتصر باليقظة الدائبة والكد المضنى، يعتصر من التربة كل حبة أو ورقة خضراء يمكن أن تقدمها له في السنوات السمان، ثم إذا به يجد أطفاله، الذين يعمل لهم، يموتون جوعا أو يعيشون وقد هدهم الهزال وأنهكم ضنى الجوع عندما تدور العجلة بلا رحمة ولا شفقة وتأتي السنوات العجاف بعد السنوات السمان.

وهكذا فمن الواضح أن الأراضي الموسمية في آسيا قد اكتظت بالسكان في كثير من أجزائها، والمجاعات المتوالية شاهد على ذلك. على أنه قد لا يكون واضحا بنفس الدرجة أن كثيرا من جهات العالم قليلة السكان كالسودان. وكثير من جهات أستراليا وبعض جهات البراري في الولايات المتحدة مكتظة بالسكان أيضا، وتشيع المجاعات الدورية فيها شيوعها في آسيا. ولكنها لا تأتي دائما في شكل نكبات خطيرة تهلك الآلاف من الناس، ولا تؤثر تأثيرا مباشرا إلا على عدد أقل من الناس، وبهذا يمكن تجنب أسوأ نتائجها بشكل أسهل مما هو عليه الحال في آسيا. ومع ذلك فأسبابها في الواقع هي تقريبا نفس الأسباب التي تؤدي إلى المجاعات الأسيوية العنيفة فالسبب الأساسي في كليهما إنما يكمن في الجغرافيا الطبيعية: مطر ضئيل غير منتظم أو مضمون مع دورات تتناوب فيها السنوات الجافة والسنوات المطيرة. كما يمكن بعض السبب في الجغرافية البشرية أيضا من حيث عدم التناسق في علاقة الإنسان بالبيئة

الطبيعية ومدى استغلاله لها. فالبيئة هنا أشق من أن تستغل استغلالا طيبا خصوصا في الزراعة. ولعل الرعي المنظم أجدى في استغلال الأرض من فلاحتها.

والغالب أن هذه الجهات مراعي جيدة للحيوانات برية كانت أو مستأنسة وهنود السهول في أمريكا الشمالية كيفوا سبيل حياتهم جيدا مع جغرافية السهول العظمى، باعتمادهم على صيد البيزون الذي كان يرتع في البراري في أعداد لا يكاد يصدقها العقل. وقد تعلم الإنسان في العالم القديم استئناس الحيوان، الأمر الذي لم يفعله أبدا في معظم جهات العالم الجديد، وكانت الشعوب الرعوية البدوية، كأسلاف اليهود، والقرغيز في آسيا الوسطى أو البدو العرب، تجوب المراعي مع قطعان من الحيوانات المستأنسة، ماشية كانت أو خيلا أو أغناما أو إبلا، لا يملأون بطونهم إلا نادرا، ولكنهم على كل حال لا يقعون في شر المجاعات إلا في دورات السنوات الجافة كتلك التي دفعت بأولاد يعقوب إلى مصر ليشتروا القمح. كما يتضح من قصة التوراة ذاتها اعتماد الصحراء والاستبس على الواحات في الطعام لأنفسهم ولقطعانهم في سني القحط أو المرعى الفقير. ومصدر الاء في الواحات مضمون على وجه العموم يأتي إما من ينابيع المياه الجوفية كما هو الحال في الواحتين الكبيرتين بيسكره وتوغورت جنوبي جبال أطلس، أو من أنهار كالنيل الذي ينبع من جبال بعيدة لا تعرف الجفاف أو من جداول صغيرة يغذيها المطر أو الثلوج على الجبال القريبة مثل الكثير من واحات آسيا الوسطى. ويمكن زراعة المحصولات بالري في الواحات وهكذا يقل احتمال فشلها فشلا تاما.

فإذا أراد الناس استغلال أراضي المراع خارج الواحات في الزراعة، كان عليهم أن يعتمدوا على المطر المحلي غير المنتظم وحده. ففي دورة من السنوات الأكثر مطرا– في ميدوجوري– يكون المطر وفيرا ويجود المحصول إذ أن تربة أراضي المراعي شديد الخصب في الغالب. ثم تأتي دورة من سنوات أجف قد يقل مطرها عن نصف كميته في السنوات الأكثر مطرا. وهنا يصيب الهزال والضعف الأغنام أو الماشية التي كانت قد ازدادت عددا في سنوات المطر، إذ يعز المرعى وتجف المياه. ومآلها آخر

الأمر إلى الهلاك جوعا أو ظمأ. كذلك تذبل المحاصيل وتموت ويقوم القرويون، وقد قرصهم الجوع، بغزوات لنهب الماشية ومخازن الحبوب عند غيرهم ممن يعيشون في جهات أحسن حظا. وفي آخر الأمر تؤكل بذور المحصول ويجاهد الناس مستميتين في سبيل الحياة بأن يعيشوا على لحاء الأشجار، والديدان والتراب، وقد ينتهي الأمر في المجاعات العنيفة بأن يقضي نصف السكان أو ثلثاهم جوعا. ويحدث الشر ذاته حتى في الجهات التي لم يفلح الإنسان فيها بعد أرض المراعي مفضلا أن يرعى فيها الماشية أو الغنام يبيعها لإطعام المدن الصناعية. ففي سني الخير يزداد عدد الماشية والأغنام زيادة مستمرة ثم يعقب ذلك الجدب ويعز المرعى وتجف مجارى المياه ويحصد الموت أعدادا كبيرة من الحيوانات إلا إذا أمكن شحنها إلى جهات أفضل أو جلب الغذاء والماء لها في الوقت المناسب.

ويجلب هذا الإفراط في اقتناء حيوانات الرعي،يجلب في ركبه نكبات أخرى قد تكون أدهى من ذلك وأمر شبيه بما يحدث عند فلاحة أرض المراعي الطبيعية. وسنعالج الآثار الأخرى التي تقع على التربة والمياه الجوفية في الفصل التاسع. ويعنينا هنا أن نسجل الطريقة التي تتحكم بها البيئة الجغرافية تحكما كبيرا في أعداد الحيوانات والإنسان في مكان ما عن طريق النبات الطبيعي وبالتالي مصدر الطعام. وكثافة السكان في أراضي المراعي الطبيعية الجافة لا تكون كبيرة إلا في الواحات، فالسكان في النطاق السوداني حوالي ٢٧ مليون نسمة فقط في ٢.٥ مليون ميل مربع أي حوالي ١١ في الميل المربع. وقد رأينا من قبل أن كثافة السكان الذين يحترفون الصيد والذين يعتمدون على الطعام البري وحده أقل من واحد في الميل المربع. وأغنى أجزاء الهند والصين، حيث المناخ الحار المطير وتربة الوديان الخصيبة، تتحمل في بعض الجهات من ٦٠٠ إلى أكثر من ١٠٠٠ نسمة في الميل المربع. والفرق بين كثافة تبلغ ١١ أو أقل وبين كثافة تزيد على الألف في الميل المربع مقياس لاختلافات البيئة الطبيعية بين جهات المراعي والجهات الموسمية، أي بين الأمطار الصيفية الضئيلة غير المنتظمة في السودان وأستراليا، وبين السيول الهطلة شهرا بعد شهر في آسيا الموسمية.

ولكن البيئة الموسمية تناسب الزراعة كل المناسبة. ولو اعتمد الإنسان هناك على الصيد وحده لما زادت كثافته عن واحد في الميل المربع. ويجب أنئما أن البيئة نذكر دائما أن البيئة الطبيعية لا تقرر بمفردها عدد من يمكن أن تتحملهم مساحة ما، فإن لمرحلة الحضارة التي وصل إليها الشعب أهمية بالغة أيضا. وأنت تستطيع أن ترسم خريطة لجهات العالم التي يحتمل أن تحدث بها المجاعات ولكن عليك أن تذكر حينذاك ما إذا كانت الخريطة تنطبق على الصيادين أو الزراع، إذ أن السبل التي يستغل بها كل منهما بيئته تختلف كل الاختلاف. فالصيادون مثلا يحتاجون إلى الماء للشرب فحسب أو لطهي الطعام أيضا، ولكن الرعاة يحتاجون إليه لسقي أنعامهم كذلك، بينما يحتاج الزراع إلى الكثير منه، أكثر مما يحتاجه الصيادون أو الرعاة، إذ تحتاجه محاصيلهم، تماما كما يحتاجونه هم أنفسهم للشرب، لذلك فإن الصيادين في الغالب أقل تأثراً بالجدي من الرعاة أو الزراع. غير أن معظم سكان العالم في وقتنا الحاضر قد أخذوا بأسباب الزراعة أو أنهم يعتمدون في غذائهم على محصولات الزراع ولن نتحدث كثيراً عن شعوب الصيد بعد هذا الفصل.

الطعام إذن– من حيث كميته فقط، كما تناولناه هنا– بالغ الأهمية في توزيع الإنسان ونشاطه بسبب تحكمه في عدد يمكن أن يعيشوا في بيئة ما. فإذا تعدى عدد الناس الحد الذي قررته العوامل الطبيعية حدثت المجاعات لتعيد التوازن بين الإنسان والطبيعة. وقد تجلب معها مصائب مدلهمة واضطرابات أهلية أو حروبا، ومأساة طويلة من البؤس المرير والفقر والجوع والأجساد الهزيلة والأعمار المبتورة بسبب وطأة الجوع. وقد يستمر ما يحدث بعد المجاعة من خراب ودمار السنين الطوال، فإن ما تخلفه المجاعة في أعقابها من المرض يظل مخيما على حياة من كتبت لهم النجاة.

والمجاعات المحلية عرض من أعراض ضعف التلاؤم بين عدد الناس وأسلوب حياتهم في بيئتهم المحلية. ونعتقد نحن الغربيين أننا اليوم قد قهرنا المجاعات، على الأقل في معظم الدول التجارية الحديثة ولكننا لم نصل لذلك إلا بجلب الطعام من جهات أخرى. على أنه نظرا لأن الناس يتزايدون في شتى أنحاء العالم فإن هذه العملية لا

يمكن أن تستمر إلى ما شاء الله.

إننا لم نحل في الواقع مشكلة المجاعات بل وضعناها "على الرف" فقط. فإذا تركنا أعدادنا تزداد كما هو الحال الآن لأصبحت المشكلة حين تظهر مرة أخرى في الدول التي تعج بالمدن وتكتظ بالسكان في غرب أوروبا وأمريكا الشمالية، أعقد ألف مرة مما كانت عليه الحال في أي وقت مضى حتى في الهند والصين إذ أنها ستظهر عند ذاك في وقت تعز فيه الأرض التي يمكن أن تعطينا فائضا من الطعام. وإذا لم يسع الجنس البشري كله جادا وراء حل ممكن لهذه المشكلة قبل أن تنشب في شكل عنيف مرة أخرى، بأن يحسموا مهمة الملاءمة بين أعداد الناس وموارد الكعام في العالم على أساس من الذكاء وبعد النظر، فالله وحده يعلم أي مخرج سيبقى للإنسان من حالة الفزع والرعب التي يعجز الخيال عن تصورها. وإذا لم يستطع الإنسان أن يصل إلى توازن سليم بين أعداده وبين أعداد نباتاته وحيواناته التي يحتاج إليها لتقيم أوده، فإنه قد يدمر حضارته بالمجاعات، تماما كما أنه قد يدمرها بالقنبلة الذرية.

الفصل السابع

الإنسان وطعامه

الأنماط الزراعية والغذائية

لا نعرف كيف اهتدى الإنسان إلى الزراعة بادئ الأمر؟ وكثيراً ما نسب الفضل في ذلك الكشف إلى المرأة في الأسرة وإن يكن يعوزنا الدليل على ذلك. فالشعوب البدائية في الوقت الحاضر فطنه شديدة الملاحظة في كل ما يتعلق بالحيوانات والنباتات البرية التي يستخدموها في طعامهم، فلم يكن من الصعب عليهم إذن في أول الأمر أن يلاحظوا أنهم إذا تركوا الحبوب التي يجمعونها ملقاه على الأرض، أو إذا ابتلت، أخرجت نباتا من نوع الحب ذاته.

أما المرحلة التالية وهي بذر الحب في الأرض لغرض الزراعة فهي لا شك أمر أصعب كثيراً إذ تحتاج إلى بعد نظر، وهو أمر تفتقر إليه الشعوب البدائية، بعكس الحال في ملكة الملاحظة. على أن الزراعة تبدأ بمجرد اتخاذ تلك الخطوة.

ومعلوماتنا أدق قليلا فيما يتعلق بالمكان الذي بدأت فيه معرفة الإنسان بالزراعة. فمادة الخبز تختلف باختلاف أقاليم العالم، فهي القمح في غرب أوروبا وحوض البحر المتوسط، والشيلم في وسط وشرق أوروبا، والشعير في الشرق الأدنى، والأرز في الشرق الأقصى، والذرة في جهات أمريكا البدائية، والدخن في بعض الجهات المدارية، والخضروات النشوية كالمنيوف والكسافا واليام والبطاطا والموز وثمرة الخبز في بعضها الآخر. وعلى حد علمنا حتى الآن نمت أسلاف هذه المحصولات المختلفة بريا في الأصل في عدة جهات منفصلة تتباعد فيما بينها كثيراً. ويبدو أن فكرة زراعتها بدلا من الاقتصار على جمعها قد واتت الجماعات الأولى المختلفة كلا

على حدة في جهات متفرقة. وهكذا فإننا ندين بمادة خبزنا الأساسية– أي القمح الذي نمت أنواعه الأولى بريا في شمال شرق إفريقيا وجنوب غرب آسيا– ندين به للسكان الأوائل في واحات الأنهار الكبرى: مصر وبلاد ما بين النهرين، ووادي السند أيضاً على الأرجح. وإلى جانب القمح زرعت تلك الشعوب الشعير والكتان كما زرع سكان السند البلح. أما مادة الخبز الثانوية– أي البطاطس– فقد أتت إلينا متأخرة عن القمح ببضعة آلاف من السنين، | أي بعد كشف أمريكا حيث كانت غذاء أساسيا لهنود المرتفعات. والغالب أن يكون الأرز قد زرع أول في وادي السند أيضاً. أما الذرة– ولا نعرف لها سلفا مباشراً– فيرجح جداً أنها نشأت في أمريكا. أما النباتات النشوية المختلفة من درنات وفواكه مما يزرعه فلاحو الجهات المدارية فلعل زراعتها بدأت في إفريقيا المدارية أو لعل فكرة زراعتها بدأت في جهات مدارية مختلفة في أوقات مختلفة، إذ أن بعض هذه النباتات النشوية درنات كالبطاطس، قد تنمو معها مصادفة نباتات جديدة من أجزاء تالفة قطعت منها أو قشرة نزعت عنها. ولعل هذا هو ما فعلته إحدى الزوجات قديماً عند ما كانت تعد الطعام من درنات برية وهكذا جاءت فكرة زراعتها. ومن المسائل الطريقة حقاً الكيفية التي اهتدى بها الإنسان الأول إلى أن بعض أنواع الدرنات التي تحتوي سما زعافا–كالنوع الشائع من المنيوف مصدر الطبيوقة (Tapioca) المعروفة– يمكن أن تكون طعاما شهيا إذا أعجا جيدا. ولعله قد استعملها أول الأمر كمصدر لسم يستعمله في صيد البر أو البحر ثم اكتشف عرضا أن المادة النشوية طعام جيد.

والزراعة قديمة جداً. ففي مصر والشرق الأدنى– حيث يمكن تأريخ الكشوف بدقة لا بأس بها– زرعت الحبوب الأولى منذ أكثر من خمسة آلاف سنة قبل الميلاد. أما في أمريكا فالمرجح أن الزراعة بدأت بعد ذلك ويبدو أن الذرة زرعت منذ عهود سحيقة لتعدد أنواعها، مثلها في ذلك مثل جميع النباتات قديمة العهد بالزراعة، فأنواع الذرة المعرفة تقدر بالمئات لا سيما بين الفلاحين من هنود مرتفعات أمريكا الوسطى.

ولقد كان السكان السعداء في وديان الأنهار التي تنتظم صحاري العالم القديم،

هم أول من أحرزوا الانتصار في الفنون الزراعية كما أنهم أول من استأنس أسلاف الحيوانات الأليفة التي نستخدمها في الوقت الحالي. كانت تلك الوديان النهرية أقل إغراء للسكن عندما استقر بها السكان الأوائل، إذ كانت كثيرة المستنقعات وتنمو بها غابات تعج بالحيوانات كالخنازير البرية والفيلة وأفراس البحر والتماسيح. ولم تكن الصحاري على الجانبين قاحلة تماما كما هي الآن وكانت قطعان حيوانات الصيد تقتات على مرعاها الفقير. ورويداً رويداً طرد الناس الحيوانات واستصلحوا مناطق المستنقعات في أراضي الوادي. وكان المناخ بسبيل الجفاف، في الوقت الذي كانت فيه آخر طبقات جليد العصر الجليدي، بعيدا في الشمال، تذوب متراجعة. وهكذا انتشرت الزراعة في الواحات وازداد الناس. وفي مصر لم تتعد الأمطار الدلتا جنوبا ولكن النيل الأبيض كانت تغذية طول العام الأمطار الاستوائية التي تسقط على الغابات حول بحيرة فيكتوريا. وفي كل عام عندما كان النيل الأزرق يفيض بمياه الأمطار الصيفية التي تسقط على مرتفعات الحبشة، كان النيل في مصر يرتفع في فصل الخريف ويفيض على الجانبين فيغمر واديه في الصحراء ناشرا على الحقول الغرين الدقيق الذي جلبه من منابعه البعيدة. وبعد انحسار المياه عن الأرض كان الفلاحون يبذرون الحب على الأرض التي تشبعت بالماء إلى درجة تكفي حاجة المحصول حتى النضوج دون الحاجة إلى ري مرة أخرى. وكانت الحبوب تنضج في الربيع وقد جفت الأرض وأخذت درجة الحرارة في الارتفاع، ويجمع المحصول قبل أن يحل الصيف بقيظه المحرق وجفافه المجدف. ور سبت المياه الطمي فوق الأرض عاما بعد عام، لم يتعرض المصريون للمشكلة التي تعرض لها معظم الشعوب الزراعية الأولى بل وبعض الشعوب الزراعية المتأخرة، ونعني بها مشكلة تناقص خصوبة الأرض، ولم يحتاجوا إلى تسميد أراضيهم لضمان المحاصيل الجيدة. وقد كان المصريون يقاسون أحيانا من مجاعات دورية إذا أتى الفيضان منخفضا كما نعرف من الكتب المقدسة ولكنهم على كل حال كانوا شعباً وافر الغذاء، عاشوا في أمن ورفاهية في بلادهم عظيمة الخيرات، تحميهم الصحراء من حولهم من غارات جيرانهم الطامعين فيهم

وأقاموا حضارة رائعة امتازت بالاستقرار واستمرت آلاف السنين.

ولا عجب إن كان المصريون القدماء على مثل ذلك النشاط والرقي. فنوع الغذاء الذي عاشوا عليه يكفل لنا التفسير. وها هي ذي قائمة طعام لمدرسة أطفال في مصر القديمة في الأسرة الثامنة عشرة العظيمة، حوالي ١٥٠٠ ق. م "كان عدد الأطفال كبارا وصغارا ستين... استهلكوا جميعا مائة وعشرين إيفه[١] من الذرة وألبان ثلاث واثنتين وخمسين معزة وتسع أتن وصفيحة من البلسم وقارورتين من الزيت". وفي الأسرة التاسعة عشرة كان رسل الملك يحصلون على الخبز الجيد، واللحم البقري والنبيذ والزيت الحلو والدهن والعسل والتين والسمك والخضر كل يوم" كما يتضح من أحد النقوش. وكان التموين اليومي للجندي أربعة أرطال من الخبز الخشن مع البصل والثوم والخيار والفجل واللفت (وهذه تؤكل طازجة)، والعدس والفول والخرشوف والهليون (كشك الماظ) والبنجر والكرنب (للطهي). أما فاكهة مصر القديمة فكانت تشمل الشمام والبطيخ والعنب والتين والبلح والرمان والخروب والزيتون والمشمش، مع بذور مختلفة. ومن الطريف أن نلاحظ من الهياكل العظيمة في المقابر أن الفقراء الذين عاشوا على نفس نوع الخبز الخشن الذي كان يأكله الجنود كانت لهم أسنان قوية بينما كانت الطبقات الأرستقراطية التي كان يعيش أفرادها على طعام أفخم تعاني من آلام الأسنان ما نعانيه نحن اليوم. وعلى كل حال فلا غرابة فيما امتاز به قدماء المصريين من نشاط وحيوية إذا كانت هذه الأطعمة تمثل طعام الشعب بوجه عام.

أما سكان بلاد ما بين النهرين فلم تكن ظروف بيئتهم الطبيعية في مثل سماحة البيئة المصرية. فنهر النيل يجري من الجنوب إلى الشمال من الجهات المدارية إلى المنطقة المعتدلة، تغذية الأمطار المدارية الصيفية وتسبب فيضانه في مصر كل خريف. وجو الشتاء الذي يعقب ذلك لا يكون حاراً بحيث تجف الأرض دفعة واحدة. ثم إن

---

(١) مكيال قديم (المترجم).

هذا النهر يقطع، خلال آلاف الأميال من منبعه إلى مصبه، مستنقعات هائلة في منطقة السدود التي يملؤها البردى والغاب ونباتات استوائية أخرى، ثم يعترض مجراه عدد من الشلالات. وفي إقليم السدود وفي البرك عند الخوانق يرسب الغرين الخشن تاركا الطمي الخصب الدقيق لينتشر فوق حقول مصر. أما دجلة والفرات فيجريان من الشمال إلى الجنوب وتسبب فيضاهما الثلوج التي تدوب فوق مرتفعات آسيا الصغرى وتنحدر للعراق في بداية الصيف. وتجف الأراضي المغمورة بمياه الفيضان بسرعة في صيف العراق القائظ الذي يعقب الفيضان، ولذلك فلابد لزرعة المحصولات من خزن الماء في الترع والخزانات، وإن كان من الصعب إقامة الخزانات في ذلك السهل المنبسط من الطين والغرين حيث لا توجد مواقع جيدة لإقامة السدود ولا أحجار لاستعمالها في وضع أساساتها. كذلك لا توجد مستنقعات أو شلالات كثيرة في الأجزاء العليا من النهر ليستقر فيها الغرين الخشن، وبهذا تحمله مياه النهر دون ضابط إلى الأراضي المنخفضة فتصبح عملية صيانة الخزانات والترع عملية شاقة للغاية. كما أن هذا الغرين أشد خشونة من أن يصبح خصيبا في وقت قصير مثل طمي النيل. وأخيراً فإن مصر تكتنفها الصحاري من كل جانب ما عدا الشمال وكانت تقع عند حافة العالم المتحضر إبان مجدها، بينما كانت بلاد ما بين النهرين تقع في وسطه تماما، في مفترق طرق هام حيث يتقاطع الطريق من البحر المتوسط إلى الخليج الفارسي والهند مع الطريق من مرتفعات إيران والأناضول إلى مصر. وهكذا أزالت الحروب– خلال التاريخ الطويل المضطرب لبلاد ما بين النهرين– كل الإمبراطوريات

المتعاقبة التي ازدهرت هناك. كما دمرت الحروب فيما دمرت، القنوات وريد الحياة وشريانها في البلاد. لقد ساعدت الطبيعة الإنسان في مصر خلال تاريخه كله، بينما كانت عبئاً عليه في بلاد ما بين النهرين. والعراق اليوم بلاد شديدة الجفاف قليلة السكان، وهم فقراء، وعماد ثروتها ليس الأرض بل البترول. ولكن وادي النيل لا يزال كما كان خلال تاريخه الطويل من أخصب الأقاليم الزراعية في العالم وأشدها

ازدحاما بالسكان.

وإلى الشمال من مصر، واقتداءً بها، نشأ منذ القدم نوع آخر من الزراعة حول شواطئ البحر المتوسط يتفق ومناخ هذا البحر، وهو مناخ صيفي شديد الجفاف حار كصيف الصحاري إلى الجنوب، وشتاؤه دافئ مطير كشتاء شمال غرب أوروبا، وإن يكن أكثر شمسا. أما النبات الطبيعي في هذا الإقليم فهو– في الجهات القليلة التي لم يدمر فيها بعد– غابات من الأشجار دائمة الخضرة تنمو ببطء شديد ولها أوراق صغيرة صلبة. ولا تنمو أشجار البحر المتوسط نمواً سريعا أبداً، ففي الصيف عندما تكفي الحرارة للنمو يقف الجفاف حائلا دون ذلك، فإذا ما جاء المطر في الشتاء حال البرد دون النمو. وعلى هذا تنمو الأشجار ببطء وبقوة معمرة طويلا مكونة خشبا شديد الصلابة. ولما كانت دائمة الخضرة فإنها لا تضيع وقتها في تكوين أوراق صغيرة جديدة في الظروف النادرة التي يتصادف فيها أن يكون الجو حار ورطباً في الوقت نفسه، ولكنها تواصل نموها مستغلة كل جو ملائم. والشجرة الأنموذجية في حوض البحر المتوسط هي شجرة الزيتون، ولها أوراق صغيرة تشبه الجلد ظهرها فضي وثمارها داكنة زيتية. ويرجح أن الغابة الأصلية في حوض البحر المتوسط كان بها أشجار الزيتون والصنوبر والأرز من أنواع مختلفة، مع القسطل والبلوط الفليني والبلوط دائم الخضرة في المرتفعات. وقد اجتث كل هذا تقريبا منذ زمن بعيد لغرض الزراعة. أما في الجهات النائبة فقد قللت منها الماعز والأغنام الراعية، وحلت محلها أحراج من الشجيرات القصيرة أو الأعشاب، مما يعرف بالماكي (maquis) في فرنسا الجنوبية حيث يحل محل الأشجار دائمة الخضرة أشجار دغلية منخفضة شذية الرائحة دائمة الخضرة مثل الخزامي والخلنخ والرزمار.

ولا تنمو الحبوب في هذا المناخ إلا في الشتاء فصل المطر. ويبذر القمح في الخريف، وينمو يانعاً خلال الشتاء الرطب المشمس، وينضج في الربيع عندما تأخذ الحرارة في الارتفاع ويحصد عند بدء جفاف الصيف والقمح هو مادة الخبز الرئيسية في حوض البحر المتوسط. ويلائم المناخ بشكل خاص حبوب القمح الصلبة التي

تصلح لصنع العجائن أكثر مما تصلح لصنع الخبز، ولا غرابة إذن في غرام الإيطاليين بالمكرونة. وفي الصيف القائظ تقل الحشائش وينعدم المرعى للماشية وإن استطاعت المعيز أن تجد لها مرعي في الأعشاب دائمة الخضرة، وبهذا يقل الدهن الحيواني، وإن استعيض عن ذلك بزيت الزيتون. وشعوب البحر المتوسط يستعملون زيت الزيتون في الطهي كثيراً وينشرونه فوق الخبز كما تفعل شعوب أخرى بالزبد. وماء الشرب قليل ورديء في الصيف وكذلك اللبن ولهذا يشرب فلاح البحر المتوسط النبيذ إذ يستطيع الكرم بجذوره الضاربة في الأرض، كشجرة الزيتون، أن يمتص الماء الذي يتجمع تحت التربة أثناء أمطار الشتاء.

وهكذا فالمحاصيل الزراعية الرئيسية في إقليم البحر المتوسط هي القمح الذي ينمو بفضل مطر الشتاء، والزيتون والكروم التي تنمو وتنضج في الصيف شديد الحرارة إذ تحصل على الماء من تحت التربة. وتتبع شعوب البحر المتوسط في الزراعة طريقة تكاملت على مر الدهور لتلائم مناخا صعبا غريبا في خصائصه، وهي طريقة لم تتكيف تماما مع البيئة جميعها، ولكنها استطاعت على الأقل أن تبقى دون تغيير كبير آلاف السنين. وكما هو الحال في كثير من أجزاء العالم تنحصر مشاكل حوض البحر المتوسط إلى حد كبير في التزايد الذي طرأ في العهود الأخيرة على السكان يعتمدون على التربة في غذائهم. وقد أدى هذا إلى اجتثاث الكثير من غابات الزيتون والبلوط والقسطل وحلت محلها المحصولات سريعة الإثمار التي تسمح للتربة الرقيقة التي تغطي أحجار البحر المتوسط الملتهبة بأن تنزلق خلال جذورها. ولهذا السبب يعاني هذا الإقليم كثيرا من جرف التربة. كما أن المعيز مصدر تهديد آخر لاستقرار التربة وثباتها إذ تدمر النبات البري الذي قد يساعد على تثبيتها وتمنع النبات الصغير من أن يرسخ في الأرض.

والغذاء التقليدي في إقليم البحر المتوسط أساسه القمح الذي يصنع خبزا أو عجائن متنوعة، وزيت الزيتون، والنبيذ، كما أن القسطل محصول شجري آخر يستعمل لغذاء الإنسان. ويستفاد أيضا بلحوم الخنازير التي تتغذى على الكرن (ثمرة

البلوط) من غابات البلوط على تلال اسبانيا. كما أن لحوم الماعز والسمك- كالسردين "والأنشوفة" وغيرها- تضيف البروتينات والنكهة إلى الطعام، هذا إلى الفاكهة والخضروات من جميع الأنواع التي تنمو بسهولة في هذا المناخ دون المداري وتزيد من تنوع هذا الغذاء الممتاز الذي كان خير عضد للإغريق والرومان أيام مجدهم.

وقد انتشرت فكرة الزراعة شمالا وغربا من البحر المتوسط إلى البلاد المتبربرة التي تكسوها الغابات في شمال أوروبا. والمناخ يزداد برودة ورطوبة كلما تقدمنا نحو الشمال والشمال الغربي فتقل صلاحيته بالتدريج للمحصولات التي يعرفها فلاح بلاد البحر المتوسط بمناخها المشمس، وبذلك كانت المحصولات الغذائية الرئيسية في الزمن القديم في شمال غرب أوروبا أقل تنوعا بكثير منها في الجنوب. ولكن كان يقابل ذلك غنى في المرعى- فالمناخ أبرد وأكثر مطرا-، وكانت الغابات تعج بحيوانات الصيد، كما كانت البحار والأنهار تزخر بالسمك. وهكذا كان سكان الشمال المتبربر يحصلون على الأرجح على بروتين أكثر في طعامهم يعينهم على الاحتفاظ بالدفء والنشاط في مستنقعاتهم وضبابهم.

وفي أوروبا الشمالية نعثر على الشواهد الأولى للزراعة في طبقات اللبد النباتي (pear) أي بقايا النباتات التي لم تتفحم تفحما تاما، والتي كانت تتكون أثناء التراجع النهائي للغطاءات الجليدية في العصر الجليدي العظيم إلى معاقلها الأخيرة في النرويج والألب. وفي هذه الطبقات النباتية القديمة حفظت حبوب اللقاح التي كانت تذروها الرياح من أشجار الغابات المحيطة فتقع على الأرض الردغة الموحلة التي كان اللبد النباتي يتكون فوقها. ويمكن التعرف على حبوب اللقاح وعدها. ومن النسب بين أعداد الحبوب من أنواع مختلفة يمكن تكوين صورة عن الحالة التي كان عليها النبات الطبيعي في المنطقة. وعلينا أن نتصور أوروبا حوالي عام ٥٠٠٠ قبل الميلاد مغطاة بغابات كثيفة من البلوط في كل مكان عدا قمم التلال ووديان الأنهار المليئة بالمستنقعات أو الأرض الردغة الموحلة حيث لا تصلح الأرض للأشجار. يجب أن

نتصور غابات مظلمة لا ورق عليها في الشتاء، وربما كانت تغطيها الزهور في الربيع، وتشبه إلى حد كبير الغابات العظيمة على الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية أيام المستوطنين الأوائل، كما تصفها قصص فنيمور كوبر (**Fennimoer Cooper**). وتلك بيئة لا يكاد العقل يتصور بيئة أكثر منها استعصاء على الزراعة بآلات بدائية. ومع ذلك قطع جدودنا البلوط الضخم بآلاتهم الضعيفة وحرقوها ليحصلوا على مساحات من الأرض للزراعة. وتروي طبقات اللبد النباتي القصة بوضوح. ففجأة، بعد طبقات متعاقبة ليس فيها إلا حبوب لقاح أشجار الغابات العظيمة وأنواع السرخسيات، تأتي طبقة يسودها غبار الفحم النباتي، ثم فجأة يقل عدد حبوب لقاح الأشجار وتحل محلها نباتات أرض قليلة الأشجار، أرض تغطيها الحشائش والأعشاب. وأوضح من ذلك دلالة أننا نجد حبوب اللقاح الكبيرة المستديرة الخاصة بالحبوب المزروعة ومعها حبوب لقاح الأعشاب المألوفة لنا من الطلح (**plantains**) ونبات الحماض (**docks**) وغيرهما من النباتات التي صاحبت الإنسان منذ ظهر على الأرض.

ويبدو أن هؤلاء الفلاحين الأوائل سمحوا لأراضيهم التي حصلوا عليها بشق الأنفس أن تمتلئ من جديد النبات والحشائش والأعشاب الصغيرة، ثم ابتلعتها الغابة بالتدريج. وهكذا اختفى النبات المزروع وحبوب لقاح الحشائش، وعادت الأدغال العشبية ثم ما لبثت أن عادت مملكة الغابة بأشجارها الضخمة مرة أخرى، وانتقل الفلاح ليجتث الأشجار ويستخلص لنفسه رقعة جديدة من التربة البكر في مكان آخر، كما يفعل الزراع في الزراعة المتنقلة في أدغال أسام حتى يومنا هذا. فهو لم يكن قد تعلم بعد كيف يحتفظ بخصب التربة التي يزرعها، وكان عليه أن يعيد حقله للطبيعة لتتولى عنه هذا الأمر. وقد فعل الشيء ذاته، بعد ذلك بعدة قرون، المستوطنون الأوائل في أمريكا الشمالية ولكنهم كانوا أكثر عددا واستأصلوا الأشجار استئصالا تاما فلم تستطيع الغابة أن تعود مرة أخرى. وكانت النتيجة في الغالب كارثة لا نزال نحس آثارها. وسنعود إلى هذا في الفصل التاسع.

وفي الدنمارك قام جورج ف. ل. سارا و(GeorgaF. L. Sarauw) وكنود جيسين (Knud Jeesen) بعمل رائع حقا إذ استطاعا أن يعرفا المحصولات التي زرعها بعض هؤلاء الفلاحين الأوروبيين الأوائل. فقد كان هؤلاء الفلاحون يصنعون أوانيهم الفخارية البدائية ويعدون لها الصلصال على قطعة من الأرض الصلبة في الفضاء خارج أكواخهم حيث كانوا يدرسون ويطحنون غلالهم أيضا. وقد حدث أن علقت حبة أو حبتان ببعض الأواني أثناء تشكيلها وهي لينة وعندما وضعت في النار احترقت الحبة وتركت أثرها في الخزف. ومن شكل هذا الأثر أمكن معرفة شكل الحبة الأصلية ومن ثم تحديدها بالذات. وبهذه الطريقة وجد الباحثون أن الفلاحين الدنماركيين في لعصر الحجري الحديث زرعوا ثلاثة أنواع من القمح ونوعين من الشعير. كما وجدت أيضا بذور التفاح وبذور واحدة من البلغنوم (polygonum) التي تنتمي إلى الحنطة السوداء، وإن كان من المحتمل أنها بذور نباتات برية. وإذا كانت النسب التي وجدت عليها البذور تمثل بشكل عام النسب التي كانت تزرع بها أنواع الحبوب المختلفة، فلابد أن الفلاحين الأوائل قد زرعوا من القمح قدراً يعادل ستة أو سبعة أمثال ما زرعوا من اشعير. ثم زرعوا بعد ذلك (من ٨٠٠– ٤٠٠ ق. م) نوعا من الدخن والشوفان أيضا وإن كان كل منهما لا يمثل إلا ٢% فقط من مجموع الآثار المطبوعة للحبوب. وقد زرعوا أيضا البازلاء والفول والبلغنوم المذكور آنفا. ولكن نسب القمح والشعير تنعكس في هذه المرة فقد زرعوا من الشعير ستة أو سبعة أمثاله من القمح. وقد ظهر الشيلم أول مرة عند بدء العصر المسيحي. وكان الشوفان والشيلم– اللذان زرعا فيما بعد كمحصولات– ينموان في الأصل كحشائش في حقول القمح والشعير. ومن الطريف أن القمح الذي يحب الدفء استبدل بعد عام ٨٠٠ ق. م بالشعير والشوفان والشيلم وكلها أصلب منه عودا وتستطيع أن تتحمل مناخا أبرد، ونحن نعرف من مصادر أخرى أن مناخ شمال أوروبا كان يسود في ذلك الوقت.

وكان غذاء هؤلاء الفلاحين الأوائل أكثر تنوعا على ما يرجع مما قد توحي به

قائمة محصولاتهم المحدودة. فقد كان أسلافهم الذين يعيشون على حرفتي الصيد والجمع والالتقاط في حضارة مولراب (Mullerup culture)– أحد شعوب العصر الحجري الوسيط عام ٦٠٠٠ ق. م– كانوا يجمعون البندق، وبذور النيلوفر أو زنبق الماء، والثمار العنبية مثل عنب الثعلب والتوت الشوكي والشليك والتوت والعليق، والسلو أو الخوخ البري، وثمر الورد وثمر العضة أو الزعرور والدردار أو لسان العصفور والتفاح البري. وقد قنصوا أيضا الغزال الأحمر والأيل الروي والعلك والهورس[1] والخنزير البري والحارود أو كلب الماء والغرير وسمور الصنوبر والقط البري والثعلب والقنفذ والطيور الكبيرة كالبط واللقلق والفاق والغر من الطيور المائية. ولعل الفلاحين في العصر الحجري الحديث قد استعملوا كل هذه الأطعمة البرية لاسيما في السنوات العجاف ولكنهم كانوا يملكون إلى جانب ذلك الحيوانات الأليفة ومنها الماشية والأغنام والخنازير والماعز. وقد كانوا يأكلون اللحم ويشربون اللبن أيضا وإن يكن يعوزنا الدليل على ذلك. ولاشك أنهم صنعوا الجعة من الشعير والقمح وطيبوها بالثمار العنبية، كما صنعوا الميد أو شراب العسل المختمر. ويظن أنهم صنعوا الجبن كذلك. حتى إذا ما حل العصر البرنزي كان لديهم خيول، ولكنهم لم يعرفوا القطط والدواجن قبل الروماني.

وبعد قرون من التجارب اصطنع الفلاحون الأوروبيون، على ترتبهم الباردة الرطبة، ما يمكن اعتباره خير طريقة للزراعة عرفها الإنسان حتى الآن. فإنها لا تزود أصحابها بالطعام الرائع المتنوع الذي يحتوي على كثير من الأغذية الحيوانية كاللبن واللحم فحسب، بل إنها تعمل كذلك على إصلاح الأرض لا إجهادها. وعلى هذا يمكن اعتبار غرب أوروبا والشرق الأقصى الذي طور أيضا طريقة محافظة للزراعة، المكانين الوحيدين في العالم اللذين يغذيان أعداداً هائلة من السكان وظلا مع ذلك بعيدين نسبيا عن جرف التربة (انظر الفصل التاسع).

---

(1) Urus: جنس بائد من البقر طويل القرون عاش قديماً في غابات شمال غرب أوروبا (المترجم).

ويناسب مناخ غرب أوروبا الزراعة المختلطة التي تجمع بين الحيوانات والمحصولات الزراعية من علف (كالدريس والشوفان واللفت) ومواد غذائية كالقمح والبطاطس والخضروات. وتختلف تفاصيل الزراعة اختلافا كبيرا حسب الظروف المحلية ولكن يمكن أن يقال بوجه عام إن الزراعة الأوروبية في أرق أنواعها تعتمد على الدورات الزراعية، فلا يشغل المحصول الواحد المكان ذاته أكثر من فصل واحد. وعادة تجمع المحصولات الغذائية ليحل محلها محصولات علف الحيوان التي تأكلها الحيوانات وهي في الحقل حيث تترك روثها، أو في حظيرة الحيوان حيث يجمع السباخ لتستفيد به الأرض سمادا عضويا. ويستهلك كل محصول في الدورة عناصر معينة من التربة، فلا يجهدها محصول واحد إلى حد يعجزها من استعادة قوتها أثناء زراعتها بمحصولات أخرى في الدورة قبل أن يعود إليها ذلك المحصول المجهد.

ومن المستحيل أن نعطي في فقرات قليلة فكرة جيدة عن تنوع أساليب الزراعة الأوروبية. وسأكتفي لذلك بذكر طريقة أو اثنتين منها قد أثبتت قيمتها. الأولى هي الطريقة الانجليزية التقليدية أي "دورة نورفولك الرباعية" (**Norfolk four- course shift**) وهي طريقة استطاعت أن تحتفظ بمركزها حوالي مائتي سنة على الأرا ضي ذات التربة الخفيفة في بريطانيا. ومدة هذه الدورة أربع سنوات كالآتي: (١) النباتات الدرنية (٢) الشعير (٣) الحشائش ذات البذور (٤) القمح. أما النباتات الدرنية فتأكلها الأغنام التي تسمد الأرض بروثها استعداداً لزراعة الشعير. وفي الصيف تأكل الأغنام الحشائش ذات البذور في الأرض التي ستبذر بالقمح. كذلك تستعمل النباتات الدرنية غذاء للماشية التي تطأ قش محاصيل الحبوب. وقد أنتجت هذه الطريقة القمح وشعير التنبيت الممتاز والضأن والصوف واللحم البقري. وفي الوقت الحاضر الذي يشتد فيه الطلب على الأيدي العاملة قل عدد الحيوان وبدأ بنجر السكر يحل محل النباتات الدرنية التي كانت تستعمل علفا للأغنام من قبل. وأحيانا يضاف عام آخر أو أكثر من الشعير أو الشوفان للدورة الزراعية وبذلك تزيد المحاصيل النقدية. ولكن نسبة الحيوان في تناقص مستمر نتيجة لهذه الطريقة والسماد

العضوي المحلي لابد أن يحل محله أسمدة صناعية وخضراء يرى البعض أنها تضر بالتربة. وهناك تحسين مقترح هو أن يدخل في الدورة مزيد من المراعي المؤقتة أي الكلأ الذي ترعاه الماشية فتنشر روثها على الأرض بانتظام. فإذا ما حرثت الأرض كانت التربة مليئة بالجذور والحشائش والأعشاب وهكذا تحصل الأرض على كل ما تحتاجه من سماد إذا طبقت طريقة المراعي هذه، كما يوصي بذلك ر. هـ. إليوت (R. H. Blliot) في طريقته المعروفة بطريقة كلفتون بارك (Clifton Park system) وفيها مثلا تكون الدورة الصالحة في التربة الثقيلة أربع سنوات من الكلأ يليها في سنوات متعاقبة القمح فالفول فالقمح فالشوفان أو الشعير ثم يزرع الكلأ من جديد في السنة التاسعة.

وهناك طرق معدلة من دورة نورفولك في سائر قارة أوروبا يقومون بها في الدنمارك وبعض أجزاء ألمانيا وفرنسا. فالدورة المعتادة في شمال فرنسا وفي حوض باريس إما دورة ثلاثية أو سداسية. فهي قمح. وشوفان، وبرسيم حجازي (Iucerne) ثم قمح، وشوفان، ونباتات درنية. وفي فرنسا تزيد مساحة القمح عن نصف المساحة الكلية للحبوب. وفي بلجيكا الزراعة كثيفة جدا مع تخصيص مساحة كبيرة جدا للمحصولات الدرنية كالبطاطس التي يأكلها الفلاحون أنفسهم. ويشير هذا إلى مستوى المعيشة المنخفض للفلاح البلجيكي إذا قورن بالفلاح الإنجليزي. وفي هولندا والدنمارك تستهدف الدورة صالح الماشية أكثر من المحصولات النقدية. فأربعة أخماس الشليم والشوفان في هولندا ونصف الشعير يقدم علفا للحيوان. غير أن الجزء الأكبر من ربع الأراضي الزراعية المخصص للمحصولات الدرنية يزرع بالبطاطس وبنجر السكر لغذاء الإنسان. ولكن الزراعة تعتمد اعتماداً تاما على الجغرافية الطبيعية في كل مكان. فهذه الزراعة المختلطة من حيوانات وكلأ وعلف وبعض الحبوب والمحصولات الدرينة تلائم على الوجه الأكمل مناخ غرب أوروبا المعتدل الرطب والتربة التي ورثها الأوروبيون عن أسلافهم الذين طهروها من الغابات. ولا يصلح المناخ الإنجليزي للقمح كل الصلاحية وكان ذلك شأنه منذ

٢٥٠٠ سنة على الأقل. ولكنه يلائم الشوفان والشيلم والشعير كل الملائمة كما يلائم الكلأ الممتاز في الربيع والصيف للماشية. ويستخدم اللفت مع محصولات درنية أخرى في علف الحيوان في الشتاء عندما يكون الكلأ قصيرا بطئ النمو. وقد أحرزت هذه المحصولات الدرنية نجاحا مطردا وأن يكن بطيئا في الزراعة الانجليزية بعد عام ١٧٠٠ ميلادية. كما أن مراعي البرسيم والمحصولات البقلية الأخرى لا تزود الزراع بالعلف الجيد فحسب بل تخصب التربة بالنيتروجين كذلك.

مد على هذه الزراعة هو الغذاء الإنجليزي التقليدي الذي يتألف من الخبز واللحم البقري والجعة: الخبز من القمح المزروع في أحسن الأراضي، ولحم البقر الذي يربي على الكلأ والنباتات الدرنية(مع لحو أخرى كالضأن ولحم الخنزير)، والجعة المصنوعة من الشعير في الدورة الزراعية المتبعة. ولكن ذلك الأساس الراسخ العظيم الذي كان خير عضد للإنجليز الأوائل خلال فترات من أقسى فترات تاريخهم قد اتخذ في العهود المتأخر صورة واهية قوامها البطاطس والجبن واللبن وبعض منتجات الألبان الأخرى والسمك والخضروات والفواكه من أنواع كثيرة متعدد. والعسل الذي كان يستعمل في التحلية قديما حل محله السكر تماما. وقد استغلت انجلترا الأسماك دائما كمورد غذائي، وإن يكن هناك شك فيما إذا كان سمك البكلاه القطبي الذي يخزن في الثلاجات الأسابيع الطوال قبل أن يظهر في الحوانيت يعتبر بديلا كفؤاً لسمك السلمون الطازج الذي طورد من كل أنهار انجلترا تقريبا بعد أن كانت تعج به في الماضي. ولعل أحدث ما أضيف إلى الأغذية في كل مكان تقريبا في انجلترا هو ذلك الغذاء الصناعي الغريب الذي يطلق عليه اصطلاحا "القشدة المثلجة" (آيس كريم ice- cream) إلى جانب الحلوى والسمك والبطاطس المحمرة.

ومن المرجح أن زراعة الأرز نشأت في جنوب شرق آسيا، في الأراضي المستنقعية في وديان أنهار الجانج وبراهما بوترا. ولعل الأرز قد زرع منذ الماضي السحيق في الصين الجنوبية، وإن كانت الذرة لا الأرز هي المحصول الرئيسي في شمال الصين في بداية العصر الحجري الحديث. والأرز هو الغذاء الرئيسي لنحو ثلث

الجنس البشري، الثلث الذي يعيش في آسيا الموسمية المكتظة بالسكان. وتسعة أعشار محصول الأرز في العالم تأتي من الصين واليابان والهند وبورما والصين الهندية والفلبين وجزر الهند الشرقية. والأرز غلة الجهات المجارية المطيرة إذ هو لا يحتاج إلى حرارة مرتفعة جداً تزيد عن ٨٠ درجة فهرنهتية فحسب، بل يحتاج كذلك إلى ماء كثير حول جذوره إذ هو في أصله نبات مستنقعات يتطلب وجود الماء حول جذوره طيلة فصل نموه. ويختلف هذا الفصل باختلاف أنواع الأرز. فبعضها يحتاج إلى ثمانية أو تسعة شهور ليتم نضجها بينما لا يحتاج البعض الآخر لأكثر من شهرين ونصف أو ثلاثة شهور.

والأرز محصول غريب، وطريقة زراعته تحل أوتوماتيا كثيراً من أعنف المشاكل التي تواجه الفلاح في الجهات المدارية، كمشكلة الأعشاب الطفيلية، وصعوبة حرث التربة التي تمتاز بالصلابة بسبب الشمس المدارية، وجرف التربة وفقدان خصوبتها. وعندما يزرع الأرز بالطريقة التقليدية فإنه يحتاج إلى مجهود كبير وأيدي عاملة كثيرة ولكنه في الوقت ذاته يعطى محصولا ضخما ويعول حشوداً من السكان. ولزراعة الأرز يجب أن تسوى الأرض تماما حتى تسطيع المياه أن تبقى فوقها. ويكمل ذلك بعمل المدرجات في الجهات الجبلية. وفي بعض البلاد كالفليبين واليابان تمتد مدرجات الأرز على سفوح الجبال إلى ارتفاع كبير، وفي السفوح شديدة الانحدار قد لا يزيد مساحة كل مدرج عن مساحة مفرش المائدة. ولابد من عمليات معقدة دقيقة حتى لا تركد المياه فوق المدرجات بل تنتقل ببطء شديد من كل حقل إلى الحقل الذي يقع تحته مباشرة. ومن أسفلها جميعا يجب أن ترفع المياه بالأيدي في الغالب حتى لا تفيض ولا يسمح الماء ينمو أعشاب كثيرة، ويمكن أن يروى الحقل بالماء قبل زراعة الأرز وبهذا يمكن فلاحة التربة الندية بسهولة بآلات بسيطة أو بمحراث تجره جاموسة وتتحرك المياه ببطء شديد فلا تجرف التربة من الحقول. وتحجز جواف المدرجات مياه الأمطار فلا تنحدر بشدة على السفوح جارفة في طريقها كل شيء. ويتاح للغرين العالق بمياه الري من الأنهار الوقت الكافي ليرسب فوق الحقول فيجدد تربتها. وفي

الصين واليابان يضاف السباخ كذلك فكل النباتات البرية التي يمكن أن توجد في جسور المدرجات، والحشائش والطين الذي يستخلص من الأنهار، وروث الحيوان وأقذار المراحيض- كلها تجمع وتحول إلى مخصبات تنشر فوق الحقول. على أن هذا لا يحدث في الهند حيث البقرة مقدسة وحيث تأبى التقاليد الدينية على الكثير من الهندوس أن يمسوا براز الإنسان. وكثير من روث البقر يحرق كوقود في بلد تعوزه الأشجار، بدلا من أن يعاد إلى التربة. وهكذا تقل خصوبة كثير من الأراضي بدرجة كبيرة.

وحشود السكان الذين تعج بهم الجهات الموسمية والذين يستعملون الأرز كمادة غذائهم الأساسية لا يحصلون- حسب مقاييسنا- على الغذاء الكافي. ولا يصلح الأرز لعمل الخبز ولكنه يكون وجبة خفيفة سهلة الهضم إذا سلق بحيث تبقى حباته منفصلة لا تتخثر في كتلة غرائية التكوين. وليس الأرز غنيا بالبروتين ولكنه إذا أعد وطهي كما ينبغي فإن ما به من البروتين يكفي الشعوب المدارية التي لا تحتاج إلى طعام يرفع من درجة حرارة الجسم. وعلى العموم يؤكل الأرز خالصا مع خلطة تطيب طعمه حريفة جداً بالنسبة لنا في الغالب. وتصنع هذه الخلطة من أنواع شتى من الخضر والفاكهة كالشطة والكركم والزنجبيل والحبهان وجوز الهند وعشرات غيرها، وكذلك من بعض الأطعمة الحيوانية مثل نوع غريب من الإربيان (جراد البحر) يصنع منه وهو نصف متعفن نوع من "الملوحة" تضاف إلى الأرز المسلوق ويحبها كثيراً أهالي بورما والصين الهندية.

ويأكل الفلاح الهندي الفقير كمية ضخمة من الأرز ولا يكاد يأكل شيئاً سواها. ويبين الجدول التالي الغذاء اليومي بالأوقيات للأسرة الريفية في ثلاث مناطق سهلية هندية تأكل الأرز، كما وضعت الأرقام الخاصة بكشمير للمقارنة[1].

---

(1) الأرقام بالأوقيات الإنجليزية ويساوي الرطل ١٦ منها (المراجع)

	أرز	دخن	بقول	خضروات ورقية	خضروات غير ورقية	زيوت نباتية	سمك وبيض ولحم	لبن
مدارس	١٥	٥	١.٣	٠.٣	١.٥	٠.٥	كميات لا تذكر	—
بنغال	٢٥	—	٠.٤	٠.٢	٧	٠.٣	٠.٧	—
المديريات الوسطى	٢٦	—	١.١	١.٥	٣	٠.٢	كميات لا تذكر	—
كشمير	٢٦	—	٠.٦	٥.٢	٢	٠.٩	٠.٢	—

التوابل والسكر بكميات ضئيلة

$\frac{1}{70}$وفي ثلاث من هذه الجهات يأكل الفلاح بانتظام ما يزيد على رطل ونصف من الأرز يوميا، ولا يعدو معظم بقية طعامه الخضروات النشوية أو– كما هو الحال في مدارس– الدخن وهو طعام جيد معد وإن يكن طعاما محتقرا. ويشرب الكشميري بالإضافة إلى ذلك حوالي نصف لتر من اللبن في الأسبوع ولا يتناول أي منهم أي كمية يعتد بها من الطعام الحيواني. ونذكر للمقارنة أن بعض كتب الطهي الانجليزية تقول إن ما يكفي ثلاثة أشخاص من الأرز هو أربع أوقيات أو $1\frac{1}{12}$ لكل شخص وهو $\frac{1}{12}$ من الكمية التي يستهلكها الكشميري يوميا. بينما كانت حلوى الأرز (المهلبية) تشمل فيما قبل الحرب أوقية ونصف أوقية فقط من الأرز لأربعة أو خمسة أشخاص مع ثلاثة أرباع لتر من اللبن أي ما يعادل نصيب الكشميري الواحد ثلاثة أيام من اللبن وحوالي فقط من مقطوعيته اليومية في الأرز. ويقال إن معتادي أكل الأرز لهم معدات قد تكيفت بأن كبر حجمها لتسع ذلك الغذاء الجسيم.

أما الذرة الشامية فهي هبة العالم الجديد حيث نشأت زراعتها. ولا تعرف أسلافها البرية، ولعلها نشأت في سفوح جبال الأنديز الاستوائية، وربما نشأت في

أسام وأن يكن هذا مثل اختلاف شديد. والذرة الشامية نبات شديد التنوع، فإلى جانب الأصناف العادية هناك ذرة من كل الألوان والأنواع لها استعمالات شتى منها مالا يخطر على بال، من الذرة الغروية اللزجة التي تستعمل كمادة أولية في صناعة البلاستيك لخصيصة تركيب جزيئياتها، إلى الذرة الحمراء القاتمة التي تستعمل كماة للصباغة، بل إن هناك أيضا ذرة زرقاء تستعمل في عمل فطائر ذات ألوان زاهية رقيقة كالورق.

والذرة الشامية كالأرز لا تصلح كثيراً العمل الخبز، فلكي يستطعم خبز الذرة يجب أكله وهو خارج لتوه من الفرن، ونستطيع أن نرجع غرام الأمريكيين بالخبز الطازج الساخن لهذه الخصيصة في الذرة. و(يحمص) الهنود الذرة الشامية يسهل انتزاع الحبوب ويأكلونها محمصةً دون أي إعداد آخر. ونصيب العامل اليومي في بوليفيا أو بيرو هو حقيبة من الذرة المحمصة. أو هم يطحنونها ويصنعون من دقيقها أرغفة رقيقة مسطحة تؤكل– شأن الأرز في آسيا– مع كثير من التوابل الحريفة. ولا يتناول الأمريكيون الوطنيون إلى جانب الذرة سوى لحوم الصيد أو السمك وخضر قليلة مثل القرع والطماطم والبطاطس والفول، وهم لم يستأنسوا أبدا أي ماشية ذات قرون، ولحومهم إما من صيد البر أو من الحيوانات والطيور المنزلية كالديوك الرومية وخنازير غينيا. ويرجح أن اللحوم عموما كانت نادرة في طعام هنود أمريكا في المرتفعات ولم يعرفوا منتجات الألبان من أي نوع حتى أدخل الأوروبيون الماشية.

والذرة الشامية محصول تسهل زراعته بالآلات الزراعية البسيطة. وقد تعلم المهاجرون الأوروبيون الأوائل في أمريكا الشمالية– تعلموا زراعتها من هنود الغابات، وقد ساعدتهم كثيرا إذ هي محصول مثالي لألافي التخوم[1] **Frontiersmen** إذ لا تحتاج زراعتها لتطهير الأرض من النباتات كما هو الحال مع القمح، فيمكن زراعتها

---

(1) الرجال المعمرون الذين كانوا يحيون حياة طليقة على التخوم بين جهات الاستقرار والجهات التي لم تكن قد خضعت بعد لسلطان المهاجرين (المترجم).

مباشرة بين بقايا النباتات التي أحرقت في الاجتثاث الأول.

وكان الغذاء الرئيسي لألافي التخوم اللحم، لحوم الصيد في أول الأمر ثم لحوم الخنازير التي كانوا يتركونها تجول طليقة في الأدغال أو تعلف بالذرة كأصحابها. وكانت الذرة تؤكل خبزا رقيقا ساخنا أو بالعسل الأسود والقهوة. وحتى الوقت الحاضر يتناول فلاح الجنوب في الولايات المتحدة في إفطاره (بسكويت) الذرة الساخن هذا مع القهوة، بالإضافة إلى لحم الخنزير أو قديده والبيض وبعض اللبن والحبوب والزبد والعسل الأسود. أما طعام الغذاء فيتكون من خبز الذرة ولحم الخنزير مسلوقا مع الفول واللوبيا البلدي والبطاطس والخضر. أما العشاء فهو تكرار للإفطار مع الخبز الساخن واللحم المحمر والبيض إلى جانب الخضروات الباردة. وبين الوجبات يأكل الأطفال البطاطا الباردة وخبز الذرة مع العسل، أو الخبز واللحم المحمر، أو يمصون القصب. وواضح أن أساس هذا الغذاء هو الذرة والخنازير التي سمنت على الذرة كما عرفها ألافو التخوم وأنواع العسل التي كان هؤلاء يصنعونها من قصب السكر أو الدخن. ولا يختفي هذا الغذاء التقليدي إلا ببطء أمام الإعلانات الماهرة التي تنشرها شركات حفظ الفواكه والمقالات التي تكتب عن الصحة والجمال في المجلات النسائية، يختفي ليحل محله غذاء يحوي نسبة أكبر من الفاكهة الطازجة والخضروات واللبن، ونسبة أصغر من مواد الطعام التقليدية الثقيلة.

وللذرة عيب كبير كمحصول زراعي فعند زراعتها في الأرض الفضاء، كما هو الحال في أمريكا الآن، تترك بين عيدانها مسافات كبيرة عارية وبذا يسهل على الأمطار الغزيرة اكتساح التربة. والأراضي التي تزرع ذرةً عاما بعد عام كمحصول وحيد دون اتباع أي دورة زراعية مناسبة أو غير ذلك مما يعوض التربة عن إجهادها (وهي طريقة اتبعها أصلا رجال التخوم حيث كانت الأرض مباحة غير محدودة) هي الأراضي التي قاست من جرف التربة أكثر من أي أرض أخرى في الولايات المتحدة. وسنعود إلى هذا الموضوع في الفصل التاسع.

والخضروات الدرنية والفواكه النشوية في الجهات المدارية كثيرة متنوعة إلى درجة يصعب معها التعميم. فمن النباتات الصغيرة التي تؤكل درناتها الجذرية اليام (yam) والبطاطا وهي نباتات عشبية متسلقة. والكسافا (cassava) أو المنيوق (manioc) وهس شجيرات صغيرة، والمادية (taro) والإدو (eddo) والداشين (Colocasia spp) وكلها نباتات ذات أوراق كبيرة تنتمي إلى زنابق آروم (Aram Idies) التي تحب المستنقعات وتحتاج بذلك للمدرجات في الجهات الجبلية كما هو الحال في الأرز. هذا بالإضافة إلى الساغ (sago) في ميلانيزيا وهو يؤخذ من لباب نخيل الساغ الذي ينمو في المستنقعات أيضا، والموز وهو الثمرة النشوية لنبات كبير ينمو من جذر مستديم ويتكاثر بغرس فروع مقطوعة منه إذ هو نبات بلا بذور، وفاكهة الخبز وجوز الهند وكلاهما ثمار لأشجار كبير. ومن بين هذه النباتات جميعا يحتوي المنيوق شائع الاستعمال (Manibot utilissima) على حامض البروسيك طبقات الجذر الخارجية وهو بذلكسام جدا وهو نيئ، كما أن أنواع القلقاس (Col casias) المختلفة في جزر الهند الغربية وجزر المحيط الهادي لاذعة حارة إذا لم تعد بالطريقة الصحيحة. ويمكن مقارنة اليام بالبطاطس المهروسة الجيدة في فكهتها وقوامها، والبطاطا بالقسطل أو الجزر الأبيض، والمادية (taro) وأنواعها بخرشوف بيت المقدس، وفاكهة الخبز بفطيرة دسمة ثقيلة نوعا. ويلاحظ أن الطبيوقة (tapioca)– وتصنع من المنيوف– والساغ والموز وجوز الهند قد وصلت المنطقة المعتدلة وأصبحت مألوفة للكثير من سكانها.

ويلاحظ في الجهات المدارية المطبرة أن هذه المحصولات وغيرها من الفواكه والخضروات لا تزرع في الغالب في دورات زراعية مثل الحبوب في المنطقة المعتدلة، بل تزرع في خليط يتمثل فيه كل نوع كما هو الحال في النبات الطبيعي. فقد يتكون البستان المداري من عدة أشجار كبيرة من الفاكهة كالمانجو ونخيل الزيت وجوز الهند وكمثرى أفوكادو (avocado peat) أو فاكهة الخبز، ومن وأشجار أصغر حجما مثل الليمون والأنونة (العرسوب) والفباية (البباز) وتفاح العسدر، إلى جانب كثير من الفواكه المدارية لذيذة الطعم، وكذلك الأعشاب التي تؤكل مثل المنيوق والخضروات

وربما اليام أو البطاطا متسلقة بينها. وما على الفلاح إلا أن يذهب إلى قطعته ويستخرج أو يلتقط منها ما يشاء لطعامه. وتؤكل المحصولات عند نضوجها إذ لا يمكن حفظها طويلا في ذلك الجو الحار الرطب بهوامه الكثيرة وآفاته المتعددة. وتزال النباتات الناضجة ويحل محلها غيرها وهكذا دواليك. وتشيع هذه البساتين المدارية مختلطة المحاصيل حول مساكن الأهالي في الشرق وفي الجهات المطيرة في أفريقية.

وهناك طريقة أخرى تزرع بها هذه النباتات في الجهات التي تكون فصلية المطر فيها أشد وضوحا، وهي طريقة الزراعة المتنقلة (**shifting agriculture**) ففي أسام تختار قبائل الناجا (**Naga**) رقعة من الأرض يستحسن أن تكون غابة بكرا ويطهرونها باجتثاث أشجارها وإحراقها في نهاية فصل الجفاف. ثم تبذر الحبوب (فمحصولهم الرئيسي هو أرز التلال الذي يزرع بالبذر وبلاري) تبذر بين بقايا النبات المحروق والرماد عندما تسقط الأمطار الأولى. ويأخذون عدة محاصيل متوالية من الرقعة طالما كانت التربة خصيبة، وطالما نجا المحصول من أن تخنقه الأعشاب الدائمة التي تشيع في الجهات المدارية. فإذا حدث هذا طهرت رقعة أخرى وكررت العملية. هذا هو الأسلوب الزراعي المتبع في حقول الطعام الوطنية حول مدينة إبدان (**Ibadan**) في جنوب نيجيريا. ويجتث الدغل ويحرق في يوليو حين يكون يابسا. وفي سبتمبر عندما تلين الأمطار الأرض يزرع الأهالي الذرة، كما يزرعون اليام في نوفمبر على "تلال" تقام لهذا الغرض. وتنمو اليام وتغطى سيقانها المعترشة التل. وفي مارس من السنة التالية تزرع الذرة المبكرة بين اليام، أي قبل شهر إبريل الذي يحصد فيه محصول الذرة المتأخرة التي زرعت في سبتمبر السابق. ويزرع القطن في أغسطس بين اليام والذرة، وحينذاك تجمع الذرة المبكرة. وقد يزرع الفول والقرع العسلي أيضا بين القطن. وفي السنة الثالثة بعد استنفاد اليام والقطن من بعده، تزرع الكسافا (أي المنيوق) بين الذرة التي تشغل معظم الحقل عند ذاك. وتستمر الكسافا في الإثمار خلال السنة الرابعة من بداية تطهير رقعة الأرض، ولكن في السنة الخامسة تستحيل الرقعة ثانية إلى دغل ولا تستعمل لزراعة مرة أخرى إلا بعد مرور وقت طويل.

ولا تتعرض الأرض للسيول في زراعة البساتين المدارية، فهي تقليد ناجح إلى حد كبير للغابة الطبيعية بأشجارها المتنوعة وشجيراتها وعشبها، فلا تجهد التربة كثيراً ولا تعرضها للتعرية والاكتساح. ولما كانت رقعة الأرض تلاصق كوخ صاحبها فغالبا ما يلقى على تربتها كل فضلات البيت لتسميدها. ولكن الزراعة المتنقلة طريقة هدمية، تحطم إذا اتبعت طويلا كلا من الغابة الطبيعة والتربة. فالغابة إذا اجتثت تستغرق وقتا طويلا في نموها من جديد، وغالبا ما تفشل في العودة إلى جالة الغابة الأولى بأشجارها الضخمة، بل تستحيل إلى خليط مزدحم عديم الجدوى من النباتات الثانوية يعج بالأعشاب الطفيلية مثل حشيش الفيل في أحراج أسام. ولما كان الزراع يفضلون اجتثاث الأدغال البكر لخصب تربتها وسهولة قطعها بدلا من العودة إلى ذلك الحرج الثانوي، فإن الزراعة المتنقلة غير المنظمة تؤدي إلى تدمير الغابة الاستوائية على نطاق واسع، ومن السهل أن تجرف الأمطار المدارية الغزيرة التربة كما أن التعرية على المنحدرات على أثر الزراعة المتنقلة تصيب التربة بضرر بليغ. والواقع أن هذا النوع من الزراعة ما هو إلا مرحلة في عمليات المحاولة والخطأ التي يتعلم بها الإنسان تكييف وسائله مع بيئته الطبيعية.

ويتنوع الطعام الذي يعتمد على هذه المواد الغذائية في الجهات المدارية بتنوع تلك المواد، ولكنه يشترك في مظاهر عامة. وهو غذاء نباتي في الغالب إلا إذا وجدت لحوم الصيد. كما أن الخنازير كثيراً ما تربى. وليست الخضروات النشوية لذيذة في حد ذاتها ولذا يضاف إليها مطيبات قوية مستخلصة من خضروات أخرى كالفلفل أو الزنجبيل، تماما كما يفعل الفلاح الهندي الفقير عندما يضيف إلى أرزه المسلوق "صلصة" قوية النكهة من "الكاري" (curry) وهو ضرب من البهار الهندي. والخبز تعرفه الشعوب البدائية الكثيرة التي تعيش على تلك الخضروات المدارية وإن كانت بعض هذه الخضروات تصبح، إذا شويت أو سلقت جيداً، ذات قوام نشوي يشبه البطاطس المهروسة. كما أن بعضها– مثل المنيوق أو الكسافا– تعطى دقيقا يمكن صنعه في رقائق خبز جافة، ولكنها لا تصلح لصنع أرغفة الخبز الإسفنجية التي

نعرفها. وقد يظن الكثيرون منا أن طعام الكثير من هذه الشعوب المدارية رتيب بشكل ممل لا طعم له بدون الطيبات الحريفة. ولكنه في الواقع لا يختلف كثيراً من هذه الناحية عن غيره من أطعمة الفلاحين الفقراء في كل مكا، بل هو لا شك أكثر تنوعا وألذ مذاقا من طعام الايرلندي في أوائل القرن التاسع عشر حين لم يكن يأكل سوى البطاطس المسلوقة تقريبا حتى حلت مجاعة البطاطس الكبرى.

ولأطعمة القبائل الزراعية في الجهات المدارية مظاهر مشتركة أخرى. فالخضروات غالبا ما تؤكل طازجة فهي لا تبقى طويلا بعد جمعها. وطهيها بسيط عادة، وإن يكن إعداد بعضها، كالمنيوق السامة، يحتاج إلى عناية ووقت. وإليك مثلا طريقة طهي اليام كما جاءت في كتاب حديث للطهي في جزر الهند الغربية: "الق باليام في لهب النار، وعندما تصبح نصف ناضجة أخرجها وقشرها بشظية من الزجاج. كرر هذا على فترات حتى يصبح جلدها أبيض تماما وتصبح اليام كلها لينة عند عصرها. ضع الزبد عليها وهي ساخنة". والمطيبات التي توضع على الخضروات النشوية قوية بتوابلها وبهارها حتى تصبح لذيذة الطعم من ناحية، وتبقى مدة أطول من ناحية أخرى إذ تساعد التوابل القوية على ذلك. فمثلا ما يعرف بقدر الفلفل (**Pepper Pot**) في جزر الهند الغربية لا يعتبر طبقا من اللحم لذيذ الطعم فحسب ولكنه وسيلة في الوقت ذاته لحفظ اللحم مدة من الزمن دون أن يفسد في المناخ المداري. وأساس هذا اللون من الطعام هو لحم الخنزير الطازج أو المملح، يسلق مع البصل والفلفل والسكر والكاسارايب (**cassaripe**) الذي يعتبر واقيا ممتازاً ضد فساد الطعام يصنع بأن يغلي اللحاء السام لدرنات المنيوق فيتطاير حامض البروسيك بالغليان. وفي كل يوم يوضع اللحم المتخلف من الطعام في "قدر الفلفل" ويغلي وبهذه الطريقة يمكن حفظ اللحم أياما بل أسابيع.

وغذاء كهذا قوامه الخضروات النشوية يبدو في نظرنا غذاء فقيرا. فمن الواضح أنه يفتقر إلى البروتين والدهنيات كما يفتقر جداً إلى بعض الأغذية الأخرى كمنتجات الألبان، وإن شمل الكثير من الخضروات. وقد وضحت عيوب الغذاء بمقارنة دقيقة

قام بها "أر" و"جيلكس"[١] (Orr and Gilkes) بين قبيلة الكيكويو الزراعية في شرق إفريقيا وبين الماساي جيرانهم الرعويين. فالكيكويو ضعاف البنية، وهم عرضة لكثير من الأمراض التي تصيبهم في الغالب بسبب غذائهم النباتي غير المتوازن من الدخن والذرة والبطاطس واليام. "ومن ١٧ ألف رجل من قسم واحد من المنطقة المحجوزة (Reseive) استدعوا للتجنيد في كتيبة كاريو (Carrier Corps) رفض ١١ ألف رجل في الحال لأسبا صحية، وبعد مسيرة مائة ميل إلى المركز في نيروبي رفض ١٧٪ آخرون بسبب عدم اللياقة البدنية"[٢]. والمحارب من الماساي الذي يعيش أساسا على اللحم واللبن والدم، يزيد وهو في العشرين من عمره على رجل الكيكويو خمس بوصات طولا وخمسة وعشرين رطلا وزنا، كما أن المحارب من الماساي يعتبر نموذجا ممتازاً من الناحية البدنية. ويعاني ثلث الكيكويو من القرحة كما يعامي نصفهم من تشويه العظام. وأكثر من ربعهم من الالتهاب الشعبي. ولكن صبية الماساي في المدارس الحكومية يقتربون من الكيكويو في بنيتهم إذ يتناولون بالمدارس طعاما نباتيا إلى حد كبير يشبه طعام الكيكويو غير أن النقرس ينتشر بين الماساي لعدم توازن غذائهم من نواحي أخرى، ولا يكاد النقرس يعرف بين الكيكويو. كما أن نساء الماساي عقيمات إلى حد يدفع رجالهن إى الزواج من نساء الكيكويو اللائي عرفن باستعدادهن الكبير للتناسل.

هذا مثل واحد من كثير جداً من الأمثلة. ويجب ألا تتسرع فنستنتج منه أن الغذاء النباتي لفلاح الجهات المدارية غذاء لا يصلح أبداً للاحتفاظ بصحة جيدة. صحيح أنه يفتقر إلى البروتين حسب مقاييسنا ولكننا لا نعرف إلا القليل عن الحاجات الفسيولوجية لقبائل تختلف عنا كثيراً من الناحية البدنية، ومن الجائز أن البروتين الذي يحصلون عليه من غذائهم يتفق جداً وحاجاتهم في المناخ المداري. ومثل

---

(1) Med. Resezrch Coucil, Report No 155, 1931.

(2) Walter Elliott, Times Weekly, May 16,1929.

ذلك يقال عن الأطعمة الإضافية كالمطيبات المملوحة والدردار أو الرماد النباتي (الذي تحبه مثلاً نساء الكيكويو الولودات) والجعة الوطنية التي غالباً ما تحوي كثيراً من الفيتامينات والمعادن الهامة والتي لولاها لأصبح الغذاء خالياً من هذه العناصر. إن الإرساليات الدينية في محاولتها منع شرب الجعة الوطنية إنما تحرم الذين اعتنقوا دينهم من مادة غذائية قيمة حقا تضاف لطعامهم. على أنه لا شك في أن غذاء الكيكويو يبدو ناقصاً فعلا إذا أخذنا بالنتائج. ويقابل غذاء الكيكويو الناقص أغذية جيدة لقبائل زراعية أخرى في الجهات المدارية، وجميعها تميل إلى الافتقار إلى الكلسيوم, ولعل ضآلة بنية كثير من هذه الشعوب ترجع إلى هذا النقص في الغذاء، وهو نقص يصعب علاجه إذ يرجع إلى المناخ الذي يسبب سرعة تسرب الجير من التربة. ونتيجة لهذا تحتوي الذرة التي تزرع في كينيا مثلا على ٠.٠٠٤% من الكلسيوم مقابل ٠.٠٢% في ذرة أمريكا الشمالية. ولكن من ناحية أخرى نجد أن الأوراق الخضراء التي تأكلها نساء الكيكويو غنية جداً بالمعادن فهي تحوي– على سبيل المثال– ٠.٩٦% من الكلسيوم بينما تحتوي الاسفناخ على ٠.٦٧% فقط، كما أن بعض الرماد النباتي عندهم (ويستعمل بديلا للملح) أغنى مصدر طبيعي معروف للمنجنيز في الطعام، فهو أغنى من عشرين إلى خمس وعشرين مرة في هذا المعدن من حبيبات القمح التجاري. كذلك لا يخلو غذاء هذه القبائل من الدهنيات. فجوز الهند في كثير من جزائر المحيط الهادي مصدر وفير للدهن، كما أن "شطيرة زيت النخيل" في أفريقة الغربية تحتوي على دهن كثير لا تتحمله أذواقنا، كما أن يخنة الجوز المطحون في شمال نيجيريا تصمد أمام أي نقد يوجه إلى التنوع في غذائهم. فهم يضيفون إلى الدجاج والبيض المسلوق– وهما الأساس– "الأرز والبصل المشوي والموز المشوي والموز الطازج والبرتقال والجوز المطحون وجوز الهند المبشور والشطة وكل أنواع الفلفل المختلفة التي تتوفر في السوق المحلية". "إنها وجبة تلوكها ببطء فتستمتع بها". وهذه الأطباق الرائعة الفنية المتعددة في إفريقيا الغربية هي أصل الكثير من ألوان الطعام المشهورة في جنوب الولايات المتحدة وجزر الهند الغربية والبرازيل ، حيث أدخلها

الزنوج الذين كانوا يعملون في مطابخ المزارع.

والذي نقصده بهذا الوصف لطرق زراعة الطعام في أجزاء شتى من العالم هو إظهار بعض الطرق الهامة التي حاول الإنسان بها أن يكيف نفسه مع بيئته الطبيعية. فأمام الإنسان مشكلتان رئيسيتان عليه أن يجد لهما حلا: عليه أن يحصل من المصادر التي زودته بها الطبيعة على طعام جيد كاف مغذ ليظل حيا وفي صحة جيد، كما عليه أن يفعل ذلك دون أن يغالي في سحب ودائع الطبيعة من هذه الموارد. وعلى مدى نجاحه في حل هاتين المشكلتين في وقت واحد يمكن قياس نجاحه في تكيفه مع بيئته. وبهذا المعيار فليس هناك إلا شعوب قليلة جداً قد نجحت حقا في التكيف مع كل عناصر بيئتها. وقد الفلاحون الانجليز الذين عاشوا أثناء العهد الذهبي للزراعة الانجليزية– كما نرى في الوصف الرائع للأستاذ أ. ج. ستريت (A. G. Street) في كتابة "مجد الفلاح" (Farmer's Glory)– قد يعدون ضمن هذه الفئة من الشعوب التي كيفت نفسها بنجاح مع البيئة– الشعوب التي تتغذى جيداً وتعيش على تربة خصبة تحافظ عليها من سويداء قلوبها. ومثل ذلك يقال عن بعض الشعوب الزراعية في أنحاء أخرى من العالم، ولكنهم ليسوا كثيرين على كل حال. إن غذاءنا الحالي– وإن يكن أفضل بكثير من نواحي عدة من غذاء معظم أسلافنا لأنه مزود بالأطعمة الواقية– يعتمد في الكثير منه على تدمير التربة في شتى الأنحاء. وإلى هذا الحد لا يعتبر تكيفنا تكيفا صالحا إذا حكمنا عليه من وجهة نظر المشتغل بالجغرافية البشرية. ومن ناحية أخرى، قد يفشل الشعب الذي يملك كثيرا من موارد الطعام في الها بطريقة تضمن استغلالها جميعا أو حتى في استغلالها بطريقة تضمن له الوقاية من أمراض العجز مثل الكساح والاسقربوط. وقد كان معروفا أن مرض الاسقربوط الذي أقلق الدول الشمالية لعدة قرون والذي كان يدعي في عام ١٩٢٦ "المرض الذي تربع على عرش انجلترا" يمكن علاجه بالخضروات والفواكه الطازجة. وقد استمر مع المرض ذلك الاعتقاد الذي نادى به جالن (Galen) وعاش قرونا من بعده بأن الفواكه والخضروات هي التي تسبب الحميات كما جاء في "حضن الصحة" للسير

توماس إليوت[1] Thomas Elyot وظل هذا الاعتقاد حيا في القرن التاسع عشر، ولم تصبح الخضر والفواكه الطازجة جزءً هاما من الغذاء الجيد في نظر الناس إلا في عهد حديث جدا. ويبدو من الدراسة التي قام بها دراموند وويلبرهام (Drummond and Wilberaham) [2]، تلك الدراسة العميقة الوافية عن التغذية في إنجلترا خلال القرون، أن الإنسام الحديث قد عجز على كل حال عن أن يستخرج غذاءً كاملا بالطرق التجريبية.

ويبدو أن العادات والتقاليد والطرز والأذواق في الطعام هي عوامل في تحديد ما نأكل أقوى بكثير من حاجاتنا الفسيولوجية. فنحن لا نتغلب على عاداتنا الثابتة في الطعام إلا في ظروف شاذة كالحمل عند المرأة حين "تتوحم" على صنف بعينه يحتاج إليه الجسم حاجة ماسة. كذلك كثيراً ما نعرف ما نحتاج من طعام ونشتهي كثيراً أن نأكله (ومن منا لا يريد مزيدا من اللحم والبيض والجبن والفاكهة في غذائه اليومي؟) ولكن هناك عوامل اقتصادية أو سياسية تحول دون أن نفعل ما يجب وما نود أن نفعله. إن حلم المشتغل بالجغرافية البشرية أن يأتي اليوم الذي يستطيع فيه كل امرئ على الأرض أن يحصل على غذاء وافر مغذ شهي يناسب نوع المناخ الذي يعيش فيه كما يناسب العمل الذي يقوم به دون أن يجهد التربة، ودون أن يخل بميزان الطبيعة بلا مبرر. على أنه رغم كل وسائل العلم الحديث التي في متناولنا، ورغم تزايد علمنا بمفعول القوانين الاقتصادية فإن هذا المطمع لا يعدو كونه حلما من الأحلام حتى الآن. فالطعام كما رأينا في الفصل الثاني يأتي في نهاية المطاف من النبات، والنبات يعتمد في حياته على التربة، والتربة كميتها محدودة في هذه الأرض بينما تتزايد أعداد الإنسان التي لابد من إطعامها منها على نحو سريع مريع. هل تستطيع التربة أن تستجيب دون أن تفني إلى المطالب الضخمة التي تتزايد باطراد والتي يريدها الإنسان

---

(1) Sir Thomes Elyot, The Castel of ealib, 1539

(2) في كتابهما "غذاء الإنجليزي" (The Englishman's Food).

منها؟ وهل تستطيع وسائله الزراعية التي أوجزناها في هذا الفصل أن تزيد من الإنتاج إلى ما لا نهاية؟ وإذا عجزت التربة فماذا نأكل؟ وعلى هذا سنتناول التربة في الفصول القادمة، تلك الوحدة الغامضة التي لا نعرف عنها إلا القليل ولا نفكر فيها إلا فيما ندر، رغم أنها– بعد– أم الجميع.

الفصل الثامن

التربة (١)

في الأسطورة الإغريقية كان أنطايوس، إذا ما أجهده الطعان في المعمعة، ينحني ويضم إليه أمه الأرض وإذا به ينتفض ناهضا وقد أصبح يفيض بالحيوية والنشاط، فقد أنعشته حيويتها وعنفوانها وسرت في عروقه تمده بالحياة من جديد. وقد ضمن الإغريق في هذه الأسطورة كل ما تصوروه من العري التي لا تنفصم، بعضها طبيعي وبعضها غامض خفي، بين الإنسان وبين الأرض التي يعيش عليها. أفنكون قد شطحنا في الخيال إذا تساءلنا ما إذا كانوا– مثل أنطايوس– قد استقوا حيويتهم الفذة في العقل والجسم من أرض بلادهم بإدراكهم السليم وإحساسهم الوثني بجمال التربة وغموضها لا بمجرد ما تنطوي عليه من منافع؟

إن كلمة "التربة" ذاتها تدل باستعمالنا المهين لها على أننا فقدنا هذا الإدراك وهذا الإحساس، فالكلمة ذاتها في اللغة الانجليزية مثلا معناها "يلوث" و"يوسخ" و"يبقع"، وإذا أضيفت إلى كلمة الليل أصبح معناها أقذار المراحيض. وهكذا تفضحنا الكلمات والعبارات. لقد أصبحنا نزدري التربة، نلفظها وننبذها، نطؤها كشيء قذر تافه دنيء أحقر من أن يثير انتباهنا نحن الكائنات المهذبة المتحضرة الفطنة! ومع ذلك فإن بعض مؤلفينا المحدثين أحسن من ذلك إدراكا، فيقول كارل كابك (**Karel Capek**): "لا بل إن السحب نفسها لا تضارع التربة التي تحت قدميك في تنوعها الشديد وجمالها الأخاذ ورهبتها الرائعة".

وكم من الأهوال التي اجتاحت بني البشر، من الفيضانات الزاحفة الصفراء للنهر الأصفر (الهوانجهو) التي تحمل الموت والمآسي، إلى البؤس الطويل الذي يعانيه فلاح البراري في أمريكا الشمالية– كم من هذه الأهوال لم يكن منشؤها سوى أننا

فقدنا احترامنا للترة وتقديرنا لها. فنحن لا نفكر فيها أو نذكرها إلا في عبارات اقتصادية فظة جافة، كشيء يصعب تذليله، صاغته الطبيعة برعونة ودون روية لتعقد عملية زراعة المحصولات لغذائنا وكسبنا. ما أسهل وأجمل أن نزرع المحصولات بالطريقة "الهيدروبونية" أي على رماد مجدب ما حل يسبح في محاليل نظيفة مغذية! عندئذ لن نحمل للتربة هماً، وتصبح "لعنة آدم"– كدحه وكفاحه في التربة– والتي تثقل كاهلنا الآن "موضة قديمة" مثل عربات "سوارس" أو دواب الحمل في مدن الغرب.

عرف الإغريق التربة أعظم مما نعرف، عرفوها كما يعرفها فلاح اليوم الذي يعيش على حد قولنا "ملتصقا بالتربة". فالتربة كانت وستظل منبع كل حياة على الأرض، نهاية وبداية كل دورة، العروة التي لا تنفصم بين عالم الجماد وعالم الأحياء، وتربط الإنسان بالأرض بقوة كقوة الجاذبية لا مفر منها. وفي علاقات الإنسان بالتربة خلاصة كل علاقاته ببيئته الطبيعية. والتربة، أكثر من أي ظاهرة أخرى للأرض التي نعيش عليها، هي أعظم ما يهم الباحث في الجغرافية الحيوية.

ولنحاول أن نناقش وظائف التربة بشيء من التفصيل حتى ندرك لماذا كانت للتربة كل هذه الأهمية بالنسبة للإنسان؟

لقد رأينا في الفصل الثاني أن كل الحيوانات تعتمد تماما على النبات الأخضر للحصول على الكربيدرات والدهنيات والبروتينات التي تحتاج إليها. ويحصل النبات على بعض هذه المواد من الهواء الذي يمده بالكربون والأكسجين لتكوين السكريات والنشويات والدهنيات. ولكن النبات يستعمل الماء أيضاً، يأخذه من التربة عن طريق الجذور. ولكي يصنع النبات البروتينات لابد له من عناصر أخرى إلى جانب الكربون والأكسجين والهيدروجين التي يحصل عليها من الهواء والماء. ولا يستطيع النبات الحصول على هذه العناصر الأخرى إلا من المحلول المخفف جداً في الغشاء المائي الذي يكتنف كل ذرة من ذرات التربة أو يتسرب في الأنسجة المتعطنة للبقايا النباتية كما لو كان يتسرب في قطعة من الأسفنج. هذا المحلول المخفف جداً لأملاح

بسيطة، الذي ينتشر في مسام التربة وفرجاتها وتمتصه جذور النبات، هو مصدر المواد الخام للبروتينات التي تبني بروتوبلازم أجسامنا وعقولنا من شبكية العين الحساسة التي تقرأ هذه الكلمات إلى جلد اليد وعضلاتها التي خطتها. وقد خلق الإنسان من الطين أي التربة، وإليها سيعود في نهاية المطاف ما لم يحكم على جثمانه الغطاء في تابوت من الرصاص ليتعفن وينحل بدلا من أن يتحلل إلى دبال يتحد بالثري ثم يظهر من جديد في أجسام النبات والحيوان.

وبعبارة أدق، إن كل العناصر وبعض المركبات الضرورية للحياة تمر في دورة من التغيير الطبيعي والكيميائي تحتفظ فيها ذرات العنصر بذاتيتها وهي تمر خلال سلسلة من الاتحادات. وفي كثير من هذه الدورات لابد أن يمر العنصر بالتربة عند نقطة ما بالسلسلة. والماء هو أعم وأشهر المركبات التي تمر بهذه الدورات من التغير والاتحاد من جديد، إذ يمر خلال ما يطلق عليه "الدورة المائية" من البحار إلى الهواء بالبخر، وإلى السحب بالتكثف، وإلى الأرض بالتساقط. ثم يعود مرة أخرى إلى البحر عن طريق الأنهار التي تنشأ من المياه الجارية فوق سطح التربة، أو عن طريق المياه الجوفية أو المياه التي تتسرب إلى باطن التربة ثم تظهر في شكل ينابيع. وهكذا تتم الدورة فيمر الماء على الترتيب من البحر إلى الهواء إلى الأرض ثم إلى البحر مرة أخرى. ولكن الماء في رحلته على الأرض، التي يطلق عليها خطأ "الأرض الجافة"، يخضع بعضه لفترة ما في اتحاده مع مواد بسيطة أخرى يخضع لتحولات تشبه المعجزات، إذ تتكون مركبات عضوية لا يحصى عددها تظهر في ذلك الحشد من الكائنات الحية التي منحتها الطبيعة الكثير من القوى الغامضة والتي تتركب أجسامها مع ذلك من مادة أكثر من نصفها ماء. وبيت القصيدة هو أن الماء في المركبات العضوية لا يدخل أجسام الكائنات الحية إلا عن طريق التربة والنبات الذي ينمو عليها. التربة إذن هي حلقة الاتصال بين عالم الجماد وعالم الكائنات الحية.

وثمة عنصر آخر يمر خلال دورة مشابهة هو النتروجين. ويوجد النتروجين حراً في الهواء بوفرة عظيمة ولكنه غاز جامد، فهو مجرد مخفف للأكسجين الجوي، وينفر من

الدخول في أي اتحاد كيميائي إلا تحت ضغط ظروف شاذة كتلك التي تحدث في الهواء أثناء وميض البرق. وفي دورة النتروجين يمثل النتروجين الجوي المستودع الأعظم الذي يزود الدورة بكل النتروجين الذي يلزمها لتغيراتها، تماما كما يقوم البحر بدور المستودع في "الدورة المائية.

ويمكن أن يستخدم النتروجين الجوي الجامد بواسطة أنواع معينة من البكتريا التي تعيش في التربة. وتعمل هذه البكتريا على اتحاده بمواد أخرى لتكون أملاحا بسيطة من الحامض النتراتي (nitrous rcid) تسمى بالنتريتات (mnites)، ثم تعمل بكتريا أخرى على اتحاد هذه النتريتات بأكسجين أكثر لتعطي أملاح حامض النتريك أو النتراتات (الأزوتات). وهناك أيضا بكتريا تعيش في العقيدات على جذور النباتات التي تنتمي إلى العائلة البقلية مثل البرسيم والحمص الجبلي والترمس والبازلاء والفول، وتستطيع أن تعمل على أن يتحد النتروجين الحر في الهواء والنتروجين الموجود في التربة بعناصر أخرى مكونا أزوتات. ويطلق على كل هذه البكتريا إجمالا اسم بكتريا "النترته" أو بكتريا "التأزت" (nitrifying bacteria).

والأزوتات هي مركبات النتروجين الوحيدة التي تستطيع معظم النباتات استعمالها بأن تمتصها خلال جذورها في محلول مخفف جدا في ماء التربة وتكون منها أحماض الأمينو والبروتينات. ويأكل الحيوان النبات، ويمتص أحماض الأمينو في بروتينات النبات ثم يكون بروتينات جديدة منها. ويخرج الحيوان الفضلات النتروجينية أثناء حياته في شكل بول وبراز، فإذا ما قضى وخلف جثمانه على سطح التربة أو بالقرب منه– وكذلك عندما يموت النبات– بدأت بكتريا أخرى في العمل في المركبات النتروجينية المعقدة في جيف وحللت البروتينات إلى مواد أبسط مرة أخرى. وإحدى هذه المواد، مما يتكون مبكرا في العملية، هي النشادر وهو الغاز الذي يعطى الرائحة القوية في البول والفضلات الحيوانية الأخرى المتحللة في كوم من أكوان السباخ. ويتسرب بعض النشادر إلى الهواء ولكنه سريع الذوبان في الماء فسرعان ما يعود إلى التربة مرة أخرى مع الأمطار. ثم، بواسطة تفاعلات كيميائية مختلفة، يعود

النتروجين فيه للاتحاد في شكل أزوتات مرة أخرى. وهكذا تتكر الدورة. والواقع أن المسألة أكثر تعقيدا من هذا بكثير. فكيمياء التحلل لكثير من المركبات النتروجينية التي تبني أجسام الحيوانات والنباتات لم تفهم بعد فهما تاما. زد إلى ذلك نوعا آخر من البكتيريا يطلق عليه اسم بكتريا "النزرجة" (=نزع + نتروجين) (denitrifyiug bacteria) وهي تستطيع في ظروف معينة أن تعكس الدورة فتطلق النتروجين من المركبات وتعيده إلى الهواء مرة أخرى.

وهناك طائفة شتى من الحيوانات الصغيرة تساعد على إحداث عمليات التعفن التي تكون نصف الدورة. ومن أمثلة هذه الحيوانات الخنفساء التي تدخل جيف كائنات صغيرة مثل الفيران والطيور وتطعم صغارها عليها في باطن التربة، وخنفساء الروث التي تتصرف بالطريقة نفسها مع فضلات الحيوان، والديدان التي تغوص تحت التربة وتبتلع فضلات النبات وتهضمها، والنمل والخنافس التي تقطع الجيف الصغيرة إربا إربا ثم تلتهمها... الخ. ولما كانت الكائنات الحية من نبات وحيوان ذات آجال محدودة فإن أجسامها لا تعدو أن تكون مستودعات مؤقتة للنتروجين وكذلك للماء، وعند الموت تعود في نظافة وصفاء إلى الأرض التي وهبها الحياة وتختفي لا تكاد تترك بعدها أثراً وتعود عناصرها التي تكونت منها إلى الرصيد العام في التربة والهواء. ومن النادر أن تجد جثة حيوان بري إذ سرعان ما تتحلل وتتلاشي.

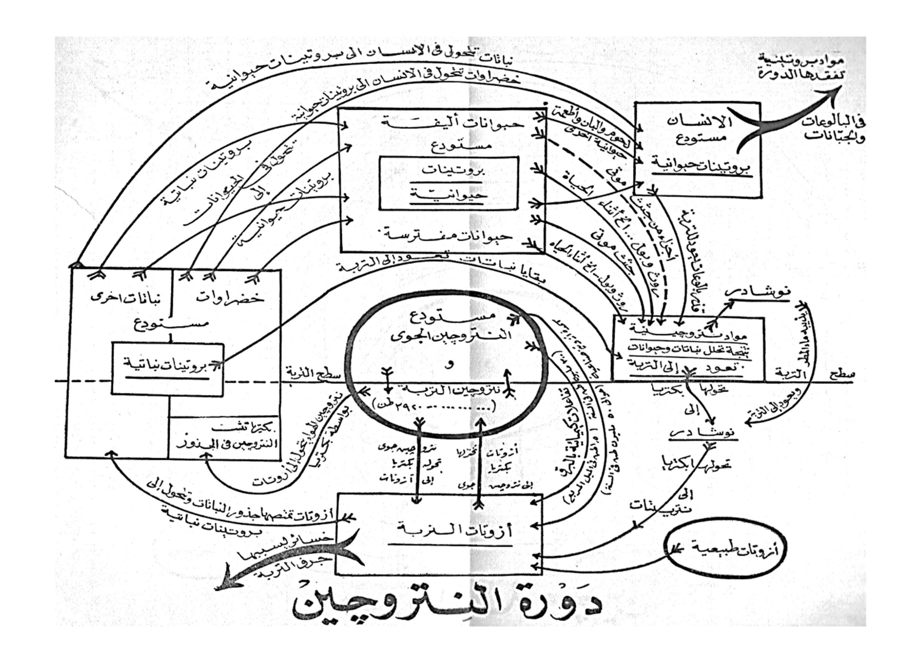
ولا يخل بالدورة سوى الإنسان المتحضر، فهو لا يعيد فضلات جسمه وفضلات حيواناته وكل شيء استمده من الطعام الذي يأكله، لا يعيدها إلى الأرض التي منحته إياها، بل إلى البحر يلوث بها الأنهار التي تجري متخمة بقاذورات البالوعات، ملقيا بالمعادن التي استخلصها من الأرض إلى قاع المحيط بلا رجعة بل إنه قد يحفظ جثمانه فيضن به على التربة السطحية التي يدين بها بكل ذرة منه. وفي جبال الألب حيث التربة رقيقة وأغلى كثيرا من أن تضيع سدى في جبانات لا داعي لها، يدفن الموتى في مقابر قليلة العمق لفترة عشرات سنوات أو عشرين لا أكثر من ذلك، ثم تخرج من القبور عظاما نظيفة بيضاء وتحفظ في مقبرة القرية وبذلك يمكن

استعمال القبور مرة أخرى. وهذه هي الطريقة الطبيعية التي يجب أن نتصرف بها إزاء أجسامنا الحيوانية، فتستقبل الأرض في غبطة ما كانت قد أعطته لنعطيه مرة أخرى في الوقت المناسب. وهكذا لن تكون هناك أي خسارة ولن يخل شيء بانتظام دورة التغيير والتجديد. ولكن أهل المدن التي تكتظ بسكانها ينظرون شذراً إلى معاملة الجثث بهذه الطريقة بحجة خطورتها على الصحة. أما النظرة الأكثر موضوعية، وهي أنه من الخير في الأمد الطويل أن نحافظ على خصوبة التربة وأن نحد من سرعة الزيادة المطردة في السكان، فأمر لا يستريح إلية رجال الصحة العامة. ولكن في الطبيعة يمر النتروجين، مثله في ذلك مثل الماء ومواد كثيرة أخرى، يمر في التربة أثناء إحدى مراحل تلك الدورة الدائمة من التغير والاتحاد من جديد، من العالم المادي إلى الأجسام الحية للنبات والحيوان وبالعكس. وهكذا مرات ومرات لا تنتهي أبدا. إن الحيوانات البرية والشعوب "المتخلفة" هي التي تعيش على قدر دخولها الصغيرة في اعتدال واقتصاد، أما الإنسان المتحضر فهو وحده الذي ينفق بسخاء ويبدد ما أوتيه من رأس مال.

التربة إذن، في الدورة المائية ودورة النتروجين وما شابه ذلك من دورات، هي الحلقة بين عالم الجماد من صخور وهواء وبحر وماء ومطر، وعالم الأحياء من بكتريا ونبات وحيوان وإنسان. إنها معمل كيميائي ضخم تؤلف فيه باستمرار جميع أنواع المركبات عضوية كانت أو غير عضوية، أو تحلل أو تتغير إلى مركبات. ثم تستخلصها النباتات وتعيد اتحادها بمواد أخرى، أو تعود مرة ثانية إلى الرصيد العام عن طريق الحيوانات والنباتات عندما تموت لتتسلمها كيمياء التربة المدبرة وتحولها من جديد طعاما لنباتات جديدة وناس جدد. إنها عملية متوازنة من أولها إلى آخرها، لا اضطراب فيها ولا تبديد. ومع أن المواد التي أعدت في التربة تنتهي إلى البحر عن طريق مياه الأنهار، فإن خسارتها تعوض بمواد أخرى تمر ببطء في التربة في عمليات التعرية العادية التي تتعرض لها الصخور وجزيئات التربة المعدنية. ولن يضيع شيء إذا لم يتدخل الإنسان، فالتربة تحتفظ بخصبها، بمعنى أنها تحتفظ بمقدار من الأغذية النباتية تكفي لأن تحقق توازنا دقيقا مع النباتات والحيوانات التي تنمو أو تعيش عليها والتي

ترد بعد موتها المواد الكيميائية التي كانت قد اقترضتها لآجال هي طول أعمارها، تردها إلى المستودع العام في التربة. والواقع أن التوازن بين التربة والكائنات الحية عليها دقيق جدا بحيث يستحيل الفصل بينهما، وأي تغير في التربة يسبب تغيراً مماثلا في النبات ومن ثم في الحيوان كذلك والعكس بالعكس. وعندما يزيل الإنسان النبات الطبيعي فيجتث الغابات ليزرع محصولات، أو يحرث أرض المراعي أو يجفف المستنقعات فإن التوازن يختل وينقلب النسق كله رأسا على عقب. فالتربة ذاتها تتغير بالتغير الذي يعتري غطاءها ولا يمكن أن تظل على خصبها إلا بتغذيتها بالسباخ لتعوض الطعام الذي كانت تحصل عليه من قبل من تحلل النبات الطبيعي.

إن التربة حية ولابد لها من الغذاء، وهي تغذي نفسها كالحيوان من ناحية بابتلاع مواد عضوية معقدة وهضمها، وكالنبات من ناحية أخرى بأن تتشرب محاليل مخففة لأملاح غير عضوية وتصنع منها مركبات أخرى.



ولعلك لم تفكر من قبل في أن التربة حية. إنها تبدو جامدة لا حراك فيها، وهي ثقيلة عندما نعمل فيها بمجرفة أو محراث. ولكننا في الواقع لا نرى منها إلا هيكلها غير العضوي وهو كتلة موات من الشذرات الصخرية تتفاوت في حجمها من الحصى والحصباء الكبيرة إلى ذرات الصلصال المتناهية في الصغر، كما تتفاوت في تركيبها بحسب ما تحويه من تلك المجموعة الكاملة من المعادن المعقدة التي توجد في الصخور. ولكن خذ شوكة وقلب التربة في أرض مراع أو غابات حيث التربة أقرب إلى الحالة، تر دودة تجفل مسرعة إلى حفيرتها، ودودة سلكية (يرقة بعض الخنافس) وقد عقصت نفسها متصلة، ومئينيا (ذات المئة قدم) تركض هاربة فوق التربة المهشمة. وهذا قليل جدا من "حيوانات التربة" التي تكون ما يسمى "بحيوانات التربة الكبيرة" (**macro- fauna**) والتي تشمل الفيران والخلدان والديدان والأرانب والحشرات المتعددة الأنواع وغير ذلك.

أما "نباتات التربة الكبيرة" (**macro- flora**) فتراها على الفور أيضا في خصلات وألياف نباتات من بقايا الحشائش والجذور المتحللة، وفي طبقة الأرض المفعمة بالجذور والحشائش والأعشاب، مع بعض الجذور. ولكن حيوانات التربة ونباتات التربة مما قد تستطيع رؤيته بالعين أقل أهمية بكثير من حيوانات التربة ونباتات التربة التي لا تستطيع أن تراها. فهذه تتكون من بكتريا وبرزويات ونباتات خضراء أحادية الخلية وفطريات وغير ذلك. وهي توجد بالملايين التي لا تحصى ومنها الحي ومنها الميت، وهي التي تقوم بأوجه النشاط المفيدة للتربة كما أنها مسئولة كذلك عن التفاعلات الكيميائية النافعة التي تقوم بها. أما حيوانات ونباتات التربة الكبيرة فتقوم بدورها بعمل هام في تحسين ظروف التربة الطبيعية إذ تهويها بحفراتها، وتخلطها، وتسحب إلى جوفها الأوراق الذابلة، وتحلل فيها سيقان الحشائش وبقايا الحيوانات، وترفع تربة جديدة من الطبقات السفلى إلى السطح.

إن كمية الكائنات الحية في التربة، لاسيما في التربة الخصبة، لما يدعو إلى الدهشة. ففي الحقل العادي مثلا توجد عدة ملايين من البكتريا في كل جرام من التربة العلوية أو ما يساوي ملء ملعقة منها. أما في تربة الحدائق التي سمدت بسخاء، فإن

مقدار البكتريا في الجرام الواحد يصل إلى ٢٠٠ مليون، ويتذبذب المقدار حسب فصول السنة.

وتعمل جميع هذه الكائنات الحية معا، تعيش وتتكاثر وتتغذى وتهضم وتموت وتتحلل، لتنتج في النهاية تلك المادة المعقدة، الغامضة المبهمة، مانحة الحياة، ألا وهي المادة التي نطلق عليها نحن اسم "التربة".

ولنتأمل عن كثب ماذا يجرى في التربة؟ على أنه يجب ألا تفكر في التربة وحدها، بل في التربة وما عليها وما فيها من نبات ينمو، كشيء حي معقد طرفاه الترنة والنبات، يعيشان معا في شراكة لا تنفصم كزوجين سعيدين يستجيب كل منهما لكل فعل يأتيه الآخر ويتأثر به. ولما كان نوع النبات الذي ينمو في أي مكان يقرره إلى حد كبير مناخ ذلك المكان فإن المناخ الحار الرطب ييسر نمو الغابات، بينما تمتاز الجهات الباردة الجافة المعرضة للرياح بالحشائش والأعشاب القصيرة وهكذا. غير أنه، في المنطقة المناخية الواحدة، قد تؤدي الاختلافات المحلية في التربة والتعرية إلى تغيرات في النبات. فالأحواض ذات الصرف الرديء تتجمع بها المستنقعات والبرك، وسفوح التلال الظليلة المظلمة تنمو بها الأشجار، والسفوح المشمسة الجافة تغطيها الحشائش وهكذا. ولكن بغض النظر عن هذه الاختلافات المحلية فإن النبات يحدده المناخ، والتربة يكونها النبات. والعوامل الثلاث: الصخر الأساسي والتضاريس، والمناخ، والنبات، تعمل وتتفاعل فتعطي تربة تمثل نتيجة توازن حساس للتأثيرات المتبادلة بين هذه العوامل الثلاثة.

تأمل ما يحدث مثلا في مناخ بارد رطب بشتائه الطويل المظلم كثير الثلج، وصيفة القصير الدافئ الرطب طويل الليالي، كالمناخ الذي يسود مساحات شاسعة في العروض دون القطبية في كندا وسيبيريا. هنا تتفاوت الصخور من صخور نارية ومتحولة قديمة شديدة الصلابة تعرضت للالتواءات العنيفة إلى طبقات رسوبية سميكة أفقية حديثة نوعا ما. ولكن النبات المميز لهذا الإقليم هو في كل مكان الغابات المخروطة من أشجار التنوب والشربين والصنوبر واللاريس، كما أن التربة الطرازية هنا

هي في كل مكان أيضا تربة رملية عقيمة رمادية اللون تعرف باسمها الروسي "بود سول" (podsol) أو تربة الرماد. وهنا، عاما بعد عام وبدون تغيير أو اضطراب، تسقط الأوراق الإبرية الصلبة لأشجار الصنوبر أو الشربين لتحلل ببطء شديد في أيام الشتاء القصيرة شديدة البرد، بينما هي في فصل الصيف لا تزود إلا أعلى طبقات التربة بقليل جدا من المادة العضوية الجديدة. ومعظم المادة التي تنشأ عن التحلل مادة حامضية تتشربها التربة عن طريق الأمطار الصيفية ومياه الثلوج الذائبة في الربيع، إذ لا تصل الحرارة أبدا في هذه العروض العليا إلى درجة تكفي لأن يتبخر ماء كاف من سطح التربة، ويتحرك الماء في التربة إلى أسفل باستمرار. ويتسرب هذا المطر الحمضي نوعا ويذيب معظم المعادن في التربة ويحملها معه إلى أسفل فلا يترك سوى ذرات الكوارتز الصلبة التي تعطى لونها الرمادي للطبقات العليا من التربة. وليس هناك إلا القليل من الدبال ومن مواد عضوية نصف متحللة، لتربط ذرات التربة بعضها ببعض. وعلى هذا فالتربة خفيفة هشة سهلة الحرث تواقة إلى السماد. وفي طبقات التربة السفلى **Sub soil** تترسب الأملاح التي حملتها مياه المطر الحمضية من الطبقات العليا، تترسب نتيجة تفاعلات كيميائية متعددة وتخصب الأرض هنا بالغذاء اللازم للنبات، كما تصبح هذه الطبقات محكمة صماء إذ تنتهي إليها الذرات الدقيقة جدا التي جلبتها مياه الأمطار أيضا من طبقات التربة العليا. وهنا أيضا تتغذى الجذور العميقة للأشجار بأن تمتص الماء والأملاح المتسربة عن طريق شعيراتها، ثم تدفعها إلى السطح مرة أخرى عن طريق جذوعها وتستبقى الأملاح في نهاية الأمر، تبني بها أخشابها وأوراقها، وتنتح الماء إلى الهواء مرة أخرى.

وهكذا تستمر دورة الماء والأملاح إلى أسفل في مياه الأمطار المتسربة من سطح التربة من بين إبر الصنوبر التي تتحلل ببطء ومن بين الأخشاب الميتة، مجردةً طبقات التربة العليا من أسباب خصوبتها: وإلى أعلى في جذور الشجر وجذوعها مكونة من جديد أوراقا وأخشابا تعود فتسقط وهكذا تتم الدورة. ومهما تكن الصخور والنباتات التي تبدأ بها العملية فإنه بعد انقضاء عدة قرون في مناخ من هذا

النوع يكون الناتج واحداً في نهاية الأمر، على السطح غابات مخروطية هي أوج التتابع النباتي، وتربة رمادية (podsol) حول جذورها. ولكن النسق جميعه في حالة توازن جد دقيق، فإذا قطعت الأشجار وأفلحت التربة الرقيقة الهشة اختل التوازن وأصبح من الضروري أن تغذي الرمال الجائعة بالسماد بدلا من أوراق الصنوبر الأبرية، وأن يضاف مزيد من السماء لتعويض المعادن والمادة العضوية التي تحصل عليها المزروعات، ولتعويض المعادن التي فقدت إلى الأبد بالترشيح إلى طبقات التربة السفلى إذ لم تعد هناك جذور أشجار ترفعها إلى السطح مرة أخرى. ولابد من الحرث العميق لتقليب التربة إلى أعلى حتى يستفاد من طبقاتها السفلى الأكثر خصبا. ولكن تربة "البود سول" تربة جائعة، رديئة الإنتاج حتى في أحسن الظروف كما أن المناخ الذي يؤدي إلى وجودها لا يصلح جيدا لزراعة المحصولات، ومن الخير أن تترك لتنمو عليها غاباتها المظلمة الرتيبة التي يمكن– إذا كان لابد من استغلالها، وتم هذا الاستغلال على نحو سليم– يمكن أن تمد الإنسان بمحصول سنوي منتظم من الأخشاب اللينة الممتازة.

وفي انجلترا حيث لا يصل المناخ إلى التطرف المعروف في روسيا أو كندا، توجد التربة الرمادية (البود سول) في بعض البوادي الرملية حيث الصخور المحلية رمال جدباء لا تسمحبالنمو والازدهار إلا للأشجار المخروطة الصلبة. وتوجد التربة الرمادية في آشدون فورست (Ashdown Forest)، وباجشوت هيث (Bagshot Heath)، وفي برك بإيست أنجليا (Bast Anglian Breck)، ولها هناك طبقة سطحية رقيقة سودتها بقايا النباتات المتحللة تليها طبقة سميكة نوعا من الرمال الخفيفة قدار تشحت Ieached فأصبحت رمادية اللون حتى لو كانت أصلا صفراء فاقعة أو حمراء، ذلك أن الماء الجوفي قد أزال أثناء تسربه غشاء أو كسيد الحديد الذي يعطى اللون من ذرات الرمل في طبقات التربة العليا. وتوجد التربة الرمادية في غرب وشمال انجلترا وفي اسكتلندة وويلز حيثما وجدت غابات الشربين أو الصنوبر.

في هذا المناخ البارد الرطب حيث يغلب على اتجاه مياه التربة أن يكون إلى

أسفل وحيث كثيرا ما ترتشح طبقات التربة العليا، تميل التربة إلى أن تكون فقيرة في الجير. ذلك أن كربونات الجير سريعة الذوبان في المحاليل الحمضية حتى لو كانت مخففة وهكذا تكون من أول المعادن التي تختفي من سطح التربة. وأنواع التربة التي يحدث فيها هذا اتصنف معا تحت اسم الترباب غير المجمعة للجير أو (**pedalfers**). أما حيث المناخ دافئ جاف، فالغالب أن تكون حركة الماء والأملاح في التربة إلى أعلى على مدار السنة إذ يفقد سطح التربة، طول العام أو معظمه، ماء بالبخر يفوق ما يحصل عليه من الأمطار. ويحدث هذا على سبيل المثال في براري أمريكا والاستبس الروسية حيث الحشائش هي النبات الطبيعي. ففي مثل هذا المناخ تميل الأملاح إلى التجمع في طبقات التربة العليا ولكنك ببطء شديد إذ أن الحشائش عند تحللها لا تزود التربة بكمية عظيمة من المادة العضوية. ولما كان الجير هو أوضح الأملاح التي تتجمع في أعلى التربة جميعها فإن هذه الترباب تصنف معا تحت اسم الترباب المجمعة للجير أو (**pedocals**).

ومثل هذه الترباب غنية جدا عند فلاحتها لأول مرة، وذلك بفضل هذه الأملاح المتجمعة في سطحها. ولكن خصوبتها لا تتجدد بسهولة إذا ما أزيلت الطبقة الطبيعية المفعمة بالجذور والحشائش والأعشاب. ولما كانت هشة البنية بسبب وفرة البقايا النباتية فيها فإنها تصبح سهلة التفتت وتستحيل هباء تذروه الرياح إذا تركت الأرض دون غطاء خلال فترات الجفاف الطويلة القاسية التي تعتبر ظاهرة شائعة في مناخ الأقاليم التي تنشأ فيها هذه التربة. ومن ثم فإن في التربة السوداء في روسيا والتربة السوداء في براري كندا والولايات المتحدة أراضي تعتبر من أخصب بقاع العالم، كما أن بها في الوقت ذاته تربة ما أسهل أن تفقد خصبها ويقضي عليها إذا ما عوملت معاملة خاطئة.

وأنا لا أرمي هنا إلى أن أتناول بالتفصيل كل أنواع التربة في العالم، فقد تناولت هذا بمهارة كتب أخرى – بعضها مدون في نهاية الفصل العاشر– ولكني أهتم هنا بصفة خاصة بتوضيح الوظيفة التي تقوم بها التربة كجزء من بيئة الإنسان الطبيعية.

فقد رأينا في الفصل الخامس أن الزيادة البالغة في أعداد الإنسان لم تحدث إلا بعد أن غير الإنسان وسائله في الحصول على الطعام ولم يعد يعتمد على الزيادة الطبيعية في النباتات والحيوانات البرية واتجه كلية إلى زراعة النباتات وتربية الحيوانات لاستعماله الخاص. وقد تمكن بهذه الطريقة من أن يزيد هائلة من كمية الطعام البشرى الذي يمكن إنتاجه من كل فدان من التربة المنتجة. ولكنه في سبيل ذلك لابد له من استعمال تربة كانت من قبل في حالة توازن رائع مع نباتها الطبيعي. ولابد له من القضاء على النبات الطبيعي ليستبدل به نباتا اصطناعيا، زد إلى ذلك أن هذا النبات الاصطناعي لا يمكن أن يسمح له بالموت والتحلل والنمو من جديد بالطريقة الطبيعية، إذ يزال الكثير منه من التربة التي أنمته، بل وكثيراً ما يزال منه الجزء الذي يحتوي على معظم المعادن. وهكذا لا يعود إلى التربة نتاج هضم النباتات وتحللها بل يلقى إلى البالوعات لتحمله الأنهار إلى حيث يفقد إلى الأبد في البحر. كما تتحطم الدورة المائية ودورة النتروجين ويختل التوازن الرائع كله. ولا عجب إذن إذا تدهورت التربة وفقدت خصوبتها، أو تفككت في الحالات المتطرفة فذرتها الرياح أو اكتسحتها المياه.

وفي جهات قليلة جدا، استطاع الإنسان بمرور الزمن أن يطور عن طريق المحاولة والخطأ "روتينا" صناعيا نجح في تقليد "الروتين" الطبيعي إلى درجة تكفل بقاء التربة في حالة خصب مقلقل وهي تقيم بثمارها أود أعداد ضخمة من السكان. ومما له دلالته أن الناس في إحدى هذه الجهات، وهي الصين، هم في الغالب فلاحون يعيشون على ثمار حقولهم الصغيرة ولا يبيعون منها إلا القليل أو لا يبيعون شيئا على الاطلاق، بينما في جهات أخرى كغرب أوروبا كان الشيء ذاته متبعا حتى وقت قريب، والزيادة الواضحة في سكان بعض أجزاء أوروبا ما كانت لتأتي إلا لأن أوروبا تستطيع استيراد الأغذية بسهولة من بلاد جديدة وراء البحار. وكثير من الناس في انجلترا وويلز وهولندا وسويسرا لا يتغذون على خيرات تربيتهم في الواقع ولكن من تربة كندا والولايات المتحدة والأرجنتين. إن الأوروبيين يدينون للأقطار الجديدة لا بالطعام

الذي يأتيهم منها فحسب ولكن كذلك بصيانة تربة بلادهم.

ولم يحدث في أي وقت مضى قبل هذا القرن أن تطلب الناس من تربة العالم أن تنتج مثل هذه الكميات الضخمة من الطعام للإنسان. لم يحدث من قبل أبدا أن استخدم الجرار الذي يحرق زيوتا معدنية ولا ينتج سمادا فوق مساحات شاسعة من الأرض ليحل محل الحيوان والإنسان في فلاحة الأرض وزرعها. ولم يحدث من قبل أن نقلت ثمار الأرض من قمح وأرز وذرة ولحوم وألبان، نقلت بانتظام مئات بل وآلافا من الأميال بعيدا عن التربة التي أنتجتها ليستهلكها سكان المدن المتزاحمون المتزايدون الذين يلقون بفضلاتهم إلى البالوعات لتحملها إلى البحر حيث تضيع. لم يحدث من قبل أن نظر الإنسان إلى التربة التي يعمل فيها نظرته إلى آلة متعبة في مصنع، أكثر منها إلى شيء حي. ولكن لم يحدث من قبل أيضا أن تحقق الإنسان على هذا النحو من تعقد المشكلة وخطورتها، فنحن نعرف الآن ماذا نصنع، بشكل عالم على الأقل. ونحن نسلم بأننا قد أوتينا من الذكاء ما يكفي للوصول إلى سبل تجنبنا الوقوع في أسوأ النتائج التي يحتمل أن تترتب على تصديعنا في كل مكان لدورات الخصوبة الطبيعية والعمليات التي تقوم بها الطبيعة. غير أن السؤال الخطير الذي لا يزال قائما: هو هل أدركنا ما نحن فاعلون في الوقت المناسب؟– ألم نسمح بالفعل لأعدادنا أن تتجاوز النقطة التي تستطيع التربة عندها أن تتحملنا دون خسارة؟– أمام السرعة المرعبة التي يتزايد بها الجنس البشري؟

إن مسألة معدل زيادة الجنس البشري مسألة اجتماعية إلى حد كبير وتخرج عن هدف هذا الكتاب الصغير وإن كانت لا تخرج عن هدف الجغرافية الحيوية. وفي الفصول القادمة سنرى تستجيب التربة للمطالب الضخمة التي عليها أن تؤديها الآن، وكيف نستطيع أن نغير أساليبنا حتى تكون أكثر تواؤما مع القوانين الطبيعية. ومع ذلك فربما كان اقتراح ما يجب عمله أيسر من اقتراح الطرق التي يمكن أن تتبع في عالم الواقع حيث تبدو منفعة المرء الخاصة أكثر ضخامة في أفقه الخاص من المستقبل المعضل للجنس البشري. وحتى إذا عرف المرء الحقائق فإنه يميل إلى

الاعتقاد بأن القليل الضئيل الذي يفعله لن يكون له أثر واضح على حل مشكلة بمثل هذه الضخامة.

وإحدى هذه الطرق التي تعالج بها هذه الصعوبة الجديدة هو أن نعلم أكبر عدد ممكن من الناس الحقائق التي تكمن وراء المشكلة حتى يدركوا مدى ضخامتها وتعقدها ويقدروا النتائج التي تترتب على الفشل في إيجاد حل مناسب لها. وعندما تعلم نفسك الجغرافية الحيوية فمن المرجح أن تعرف حقيقة الموقف، وآمل أن يفيد هذا الكتاب قليلا في تحقيق ثقافة عامة أكثر اتساعا في ميدان الحقائق الخاصة بعلاقتنا بالأرض. وهذا هو رجاؤنا الأوحد لتصحيح تلك العلاقة في المستقبل. وفي رأيي أننا أقحمنا أنفسنا في مشكلة هي أقرب إلى المأزق الخطير أدى إليه الجهل والطمع في استغلال بيئتنا الطبيعية لاسيما التربة. ولن نخرج من هذا المأزق إلا إذا قمنا بمحاولة عامدة بعيدة النظر، محاولة تقوم على الفطنة والذكاء وإن كانت باهظة التكاليف، لإعادة تنظيم العلاقات بيننا وبين البيئة الطبيعية، تلك العلاقات التي يشتد توترها في الوقت الحاضر. لقد آن الأوان لأن نعيد النظر في القيم التي تتشبث بها الآن مبعدين الثروة المادية إلى مرتبة أدنى في سلم تقديرنا من المرتبة التي تحتلها عند معظمنا في الوقت الحاضر. ولقد آن الأوان لأن نستعيد احترامنا للتربة والكائنات الحية الأخرى التي تقاسمنا هذه الأرض، فلهؤلاء جميعا ندين بالحياة نفسها. ولن نسترد الصحة والسعادة، والحيوية والقوة التي كان أنطايوس يلتمسها في احتضانه لأمه الأرض إلا إذا فعلنا ذلك وتصرفنا حسب اقتناعنا الجديد. إن هذه العملية، إن هذه العملية، عملية إعادة تخطيط علاقاتنا ببيئتنا الطبيعية جميعا وبالتربة خصوصا، لهي ميدان الجغرافي أولا وقبل كل شيء.

الفصل التاسع

التربة (٢)

رأينا في الفصل السابق أن وظيفة التربة الأساسية فيما يتعلق بالإنسان هي القيام بدور المستودع لعدد ضخم من العناصر والمركبات الكيميائية، تخزنها وتتبادلها بين عالم العضويات وعالم غير العضويات.كما رأينا أن حضارتنا الحديثة، بنظمها الخاصة بالدفن أو بتصريف المياه وقذر البالوعات، تسيء استعمال نعم التربة وهباتها، وإن يكن التخلص من المادة غير العضوية غير المرغوب فيها يؤمن في الوقت ذاته سكان المدن ضد الأمراض. ولم تعد الأوبئة الفتاكة مثل الكوليرا والتيفود وغيرها تحدث الفينة بعد الفينة فتفني الكثيرين وتقلل من أعداد البشر. والواقع أنه بتحسين وسائل الوقاية الصحية وبالتقدم الكبير في الأدوات الصحية قد تيسر للناس أن يعيشوا معا في حشود ضخمة، دون أن يفطنوا في الوقت ذاته إلى أن تزايد أعدادهم والتقدم في وسائل الوقاية الصحية يستنزف قوى التربة دون تعويض من نواحي أخرى. وسنرى في هذا الفصل مدى وضوح الآثار المترتبة على إجهاد التربة.

ولم تتناول من قبل موضوع المواد النباتية والحيوانية إلا من حيث المعادن التي تحتويها فحسب. ولكن هذا لا يعطينا صورة كاملة عما هنالك، فالخواص الطبيعية لأجسام النباتات والحيوانات لا تقل أهمية عن تكوينها الكيميائي بحال من الأحوال. ويجب ألا يظن القارئ أن العناصر والمركبات الكيميائية في التربة في حالة نقاء كما هي في الزجاجات التي نشاهدها في المعمل، فهي أوراق ميتة وجذوع ساقطة وجذور حشائش وعظام جافة وقش وروث بقر وخيول وريش وشعر وقشر بيض وكثير جدا غير ذلك من المواد المختلفة. ولا تقتصر فائدة هذه المواد للتربة على أنها تعيد إليها النتروجين والفسفور والجير وغير ذلك من المواد التي كان أصحابها الأحياء قد

اقترضوها منها لأجل معين، بل تؤثر من نواحي كثيرة- سواء وهي سليمة أو بعد أن يصبها التحلل الجزئي- على خواص التربة وتكوينها الطبيعي. فهي تخفف التربة إذا كانت صلصالية وتساعد على تماسك جزيئياتها إذا كانت رملية، وتعمل على تهويتها أو مدها بالرطوبة، وتغير من لونها ومقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، وتبدل من حرارتها وهكذا. هذه الآثار لا تقل أهمية بأي حال من الأحوال عن الآثار الكيميائية الخالصة التي تناولناها في الفصل السابق.

يحتوي هيكل التربة- أقصد هيكلها الميت غير العضوي- على ذرات معدنية استخلصت من الصخر الأصلي بواسطة عمليات التعرية الميكانيكية والكيميائية العادية. والذرات الكبيرة منها هي قطع من الصخر الأصلي لم تتغير إلا قليلا في تركيبها الكيميائي، بينما الذرات الصغيرة هي في الغالب بلورات صحيحة أو مكسورة لمعادن يمكن التعرف على بعضها بسهولة. فبلورات الكوارتز، على شكل رمل، معروفة شائعة في إنجلترا في أواسط مقاطعة صصكس (Sussex) وفي كثير من جهات مقاطعة صري (Surrey) وفي ديفونشير (Devonshire) وجهات كثيرة أخرى حيث الصخر الأصلي حجر رملي أو جرانيت. والكوارتز معدن يقاوم مفعول معظم المختبرات الكيميائية وهو صلب إلى حد أنه لا يتآكل كل بسهولة بفعل العمليات الميكانيكية وبذلك يتجمع غالبا في التربة القديمة أو المجهدة. وهو شائع جدا في الصحاري لأنه المعدن الوحيد الذي يتبقى بعد عمليات التفتت والتآكل التي لا تنقطع في عناصر الصخور المعرضة لعوامل التعرية، وتتخلف ذرات الكوارتز لأنها أثقل من أن تحملها الرياح وتنقلها إلى جهات أكثر رطوبة.

فإذا تركنا الكوارتز جانبا وجدنا أن الشائع في تربة وسط إنجلترا (Midlands) ووديان الأنها المنخفضة هو الصلصال، "الصلصال الذي يشبه الرصاص، صلصال دقيق أولى تنضح منه البرودة وتنشع، ينزلق متبلدا تحت المجرفة وكأنه العلك (اللبان)، تجففه الشمس وكأنها تشويه أو تخبره، ويصبح حامضيا نكدا في الظل، سيء الطبع خبيث الفطرة لا يقبل الطرق، شحيم دبق لزج وكأنه (طلاء باريس)، زلق كالثعبان

جاف كالقرميد، متماسك كالقصدير لا ينفذه ماء، ثقيل كالرصاص". ويتكون الصلصال من ذرات دقيقة للغاية لا تترسب– بعكس الرمل– إذا حرك الصلصال في الماء، كما تلتحم في كتل محكمة النسيج لا يستطيع الماء أن ينفذ خلال مسامها المتناهية في الصغر، ولهذا غالبا ما تكون التربة الصلصالية سيئة الصرف، لزجة، تنطبق عليها جميع النقائص والعيوب التي ينسبها إليها كارل كابك (Carel Capek) في الاقتباس الذي ذكرناه. ولكن التربة الصلصالية تحتوي على رصيد عظيم من الأغذية النباتية، كما أنها تحتفظ بالماء جيدا ولهذا فالتربة الصلصالية رطبة غالبا وتعطى محصولا جيدا من الكلأ او الحبوب بينما تتعرض تتعرض النباتات في تربة الكوارتز أو الحجر الجيري القاحلة إلى الهلاك من العطش.

وثمة معدن آخر في التربة يسهل علينا أن نتعرف عليه وهو الجير. وبعض التربات الرقيقة في تلال شلترن (Chilterrs) وتلال الداونز (Dowrs) في إنجلترا تكاد تتكون من الجير ولا شيء غيره: طباشير أبيض تشوبه بعض السمرة ويخف إقفاره نوعا ما بما فيه من بعض أوراق الحشائش وجذور النباتات البسيطة من المراعي الضئيلة التي تنمو فيه. غير أن الكثير من تربات شمال وغرب انجلترا– التي تكونت على صخور رملية وصخور أخرى ولا تحوي إلا القليل من الجير أو لا تحوي منه شيئا على الإطلاق– تعاني نقصا في الجير وهي لهذا حامضية غير خصبة، ومن السهل التعرف على الكوارتز والصلصال والجير في التربة لا سيما في تلك التي يغلب على تكوينها أي من هذه المواد. غير أننا إذا سحقنا الكوارتز والصلصال والجير إلى حبات ذات حجم مناسب وأضفنا كميات مناسبة من معادن أخرى أخذت مباشرة من الصخور الأصلية، فإن الخليط الناتجلن يكون في الغالب مفتتا، مسحوقا، مساميا مثل التربة الجيدة، بل هو مسحوق معدني إلا حياة فيه لا يستجيب إذا فلح، نقيع إذا ابتل، مترب إذا جف. تربة لا تنبض بالحياة بل يسري فيها الموت. والواقع– كما يقول جوفه (Joffe)– "أن تكوين التربة بدأ ببدء الحياة".

إن المادة الناقصة في مسحوقنا المعدني الموات، المادة التي لا يمكن بأية وسيلة

معروفة صنعها من مركبات غير عضوية بل من كائنات حية فحسب، هذه المادة تسمى الدبال (**Humus**). وللدبال، على قدر علمنا، تركيب كيميائي شديد التعقيد وقد يكون شديد التنوع أيضا إلى حد أنه لا يمكن تعريفه في ألفاظ محددة، وإن يكن من السهل التعرف عليه. فقد تجد دبالا خالصا إلى حد كبير في كوم سباخ قديم قد تعفن تماما، أو في النتاج النهائي لركام من مزيج السباخ قد أحسن إعداده. إنه مادة لينة، رطبة، إسفنجية، سوداء أو بنية قاتمة، لا رائحة لها من الوجهة العلمية، وإذا أصبح لها رائحة السباخ فمعنى ذلك أن فضلات النبات والحيوان في الركام لم تتحلل بعد إلى الحد الكافي. وليس للدبال بنية واضحة إذ لا يمكن التعرف على أنسجة النبات التي دخلت في تكوينه فإذا عركت بعضا منه بين أصابعك انحل إلى كدر في نعومة بودرة الوجه. وهو إذا جف تماما أصبح كالتراب ولكنه نادرا ما يجف إذ له قدرة عجيبة على تشرب الماء والاحتفاظ به حتى أنه ليكون معظم وزنه.

إن الدبال أثمن مواد التربة جميعا بلا شك، وإن كان من الصعب أن نقارن بين أهمية المواد المختلفة التي يتكون منها خليط معقد كالتربة. وتتضح قيمة الدبال في خواصه الطبيعية على الخواص، فهو يخفف التربة الصلصالية بأن يزيد من المسام فيها ويجعلها أطوع عند الفلاحة، وهو يعمل على تماسك التربة الرملية ويساعدها على الاحتفاظ بالماء والغذاء النباتي، وهو كذلك يدفئ التربة الباردة ويقلل من التطرف الحراري الذي تتعرض له التربة الخفيفة. وليس هناك من تربة لا يمكن تحسين حالتها الطبيعية بإضافة الدبال إليها، إلا إذا كانت غنية به بالفعل كما هو الحال في التربة السوداء في روسيا وبراري أمريكا وأرض الفن (**Fens**) في بريطانيا. وفي الوقت ذاته يعتبر الدبال مستودعا للأغذية النباتية، كما أنه الوسط الذي يحدث به كثير من التفاعلات الكيميائية الهامة التي تميز التربة. وليس هناك من تربة–مع استثناء الجهات الثلاث السابقة– لا يمكن أن تزيد خصبها ورصيدها من الطعام النباتي بإضافة الدبال إليها.

من الضروري جدا إذن أن تعاد الفضلات العضوية إلى التربة لا لمحتوياتها

الكيميائية فحسب بل لأنها بوجه أخص مادة الدبال الأولية. فإذا لم تعد هذه الفضلات إلى التربة بانتظام لتتحول إلى دبال بواسطة الديدان والكائنات الحية الخرى بالتربة، فإن ما تحتويه من دبال سيأخذ في الوهن والنقصان. ويمكن أن تعوض التربة عن المعادن التي يمكن الحصول عليها من الفضلات العضوية، بإضافة المخصبات الصناعية، ولكن ليس هناك من بديل صناعي للدبال. إن القاعدة أنه كلما قل الدبال في التربة قل خصبها، إذ تصبح التربة غليظة متلبدة كما تفقد قوامها المتمدد الهش، وتصبح أصعب مراسا عند الفلاحة وأقل استعداد للزراعة، فتجف سريعا في القيظ، وتصبح صماء رديئة التهوية. ويقل ما تدره من محصول بانتظام، ببطء بادئ الأمر ثم يصبح تناقص الغلة سريعا بعد ذلك، وهذا هو الدليل الأول على أن التربة ليست على ما يرام. فالمحصول في التربة المعتني بها يتذبذب من عام لآخر حسب جودة المواسم أو سوئها ولكن متوسط الإنتاج ينبغي أن يستمر ثابتا لفترة طويلة، بل ينبغي أن يزيد في ضوء ما يقوم به مولدو السلالات النباتية والمشتغلون بالأبحاث الزراعية المختلفة من رفع الطاقة الإنتاجية باستمرار باستنبات سلالات عظيمة الغلة، تقاوم الأمراض، مستنبطين تطبيقات فنية جديدة، وأسمدة أجود، ومخترعات لا عدد لها لزيادة غلة الفدان. ومع ذلك، وفي كل أنحاء العالم تقريبا، حيثما أمكن الحصول على الإحصاءات، نجد أن غلة الفدان من المحصولات التجارية لا ترتفع على الإطلاق فهي إما ثابتة أو في انخفاض. وإلى جانب النقص في خصوبة التربة، هناك عوامل أخرى أكثر وضوحا تسبب نقص المحصول، لا سيما منذ الحرب الأخيرة، منها الأوبئة والأمراض وفقر الفلاحين وتخريب مواردهم وانتشار محصول من أرض جيدة خصبة إلى أرض لا تناسب زراعته كثيرا. ومع كل هذه الاعتبارات، فإن تناقص الغلة المستمر في معظم الأراضي الزراعية في العالم، رغم ما يبذله العلم الحديث لزيادة الإنتاج– أمر يستدعي منا التفكير الجدي حقا– فشعوب العالم تزيد بالملايين كل عام وليس هناك من أرض جديدة يمكن زراعتها. إن نقص الغلة قد ترتب فيما يبدو على استغلالنا الجشع الأحمق للتربة، فنحن نسحب من ودائع الخصوبة في التربة دون أن نرد إليها كل ما اقترضناه منها.

هذه هي أولى المراحل، أما ما بعدها من مراحل فأكثر وضوحا وجلاء وأشد خطرا ونذيرا، ومن شأنها أن تكون أقدر على دفعنا إلى اتخاذ الإجراءات– ولو في وقت متأخر– لإصلاح بعض ما أفسدناه. ولم تعرف أوروبا الغربية بعد هذه المراحل التالية في الواقع، وإن كانت شيئا مألوفا كل الألفة عند شعوب أخرى في سائر أنحاء العالم.

وتعرف كل هذه المراحل، في وهن التربة وضعفه نتيجة لاستعمالها استعمالا خاطئا، بجرف التربة (**Soil erosion**) وقد أصبح جرف التربة للأسف الشديد مظهرا شائعا شيوع الأشجار أو الأسوار عنج آلاف الفلاحين في شتى أنحاء العالم، في كثير من جهات الولايات المتحدة والمكسيك وأمريكا الوسطى والجنوبية وإفريقيا وأستراليا ونيوزيلند وبلاد البحر المتوسط في أوروبا والشرقين الأدنى والأوسط والهند والصين. والو اقع أن أجزاء العالم التي تخلو نسبيا من جرف التربة قليلة حقا. ومنها أراضي لا تسمح البرودة فيها بالزراعة مثل جرينلاند وأراضي المنطقة المتحدة الجنوبية والتندرا في روسيا الأسيوية واراضي القاحلة في شمال أمريكا الشمالية، ومنها الأراضي القليلة التي لازالت بها غاباتها الأصلية المظلمة التي تعتبر الغابات المعتدلة دائمة الخضرة في كندا وروسيا قسما كبيرا منها، كما تعتبر غابات الأمازون شديدة الرطوبة قسما آخر، ومنها أيضا الصحاري حيث لا توجد تربة حقيقية بسبب ندرة الحياة فيها وتعرضها للتعرية التي تحدث على فترات منتظمة وإن كانت آثارها في التخريب لا تقل عن آثار جرف التربة في الأراضي الرطبة، ومنها كذلك بعض الأقاليم الزراعية في العالم (لا سيما غرب أوروبا وبعض جهات أمريكا الشمالية والصين) حيث وصل السكان إلى اتباع طريقة زراعية ناجعة حقا ولم يصدروا الطعام بكميات عظيمة وبهذا استطاعوا أن يحفظوا ترتبهم من الدمار إلى وقتنا الحاضر.

وهناك نوعان رئيسيان من جرف التربة: الجرف بالمياه والجرف بالرياح. والجرف بالمياه يحدث غالبا حيث تسقط الأمطار على شكل رخات غزيرة قصيرة. وعندما تسقط هذه الرخات على تربة عارية منهكة فإنها تكون أبلغ ضررا بكثير من الرذاذ

البسيط. إن شعوب غرب أوروبا تضيق نفوسهم باحتجاب الشمس وظلام النهار، وبالسحب وقد تلبدت بها سماؤها، وبالأمطار وقد ملأت شوارعهم، وبالأرض وقد صارت رطبة لزجة في حقولهم، وكان الأجدر بهم أن يشكروا الله على أن أمطارهم الخفيفة المستمرة رحيمة بتربة حقولهم فلا تجرفها إلى الأنهار إذا هم أساءوا استعمالها كما يحدث في حالة السيول المنهمرة التي تشيع في كثير من جهات العالم الأخرى. وليست هناك إلى جانب غرب أوروبا إلا جهات قليلة ينزل المطر فيها خفيفا ويطول موسم سقوطه. وليس هناك أيضا سوى جهات قليلة يتوزع فيها المطر هذا التوزيع العادل على مدار السنة، فلا تجف التربة تماما فتصبح فريسة للجرف بالرياح. وفي جرف التربة بالرياح تذرو الرياح الطبقة العليا من التربة–أي لا تكتسح هذه الطبقة كما يحدث في حالة الجرف بالماء– فتكون سحبا من التراب الدقيق النفاذ، كما حدث في الولايات المتحدة في الثلاثينات من هذا القرن العشرين عندما ثار التراب من السهول العليا التي أصابها الجفاف، وانتقل مع الريح إلى الكابيتول في واشنجتون، فوجه أنظار الأمريكيين لأول مرة إلى ما يحدث لتربتهم. وفي استراليا ثار التراب الأحمر الدقيق من الأراضي الزراعية والمراعي في الداخل خلال سنوات الجفاف الأخيرة وحملته الرياح إلى ظهور السفن على بعد مئات الأميال في عرض البحر. وفي شتاء بكين، كما يقول أسبرت سيتول (**Ospert Sitwell**) "تهب سحب الغبار الذهبية عبر آسيا الشرقية من صحراء جوبي، وتدس الرياح المثلجة طبقة من الغبار بين أوراق كل كتاب في المنزل... ويغشى ضباب الغبار الذهبي معالم الأسطح والجدران والأشجار فتحجبها عن بصر حتى تصبح على بعد أمتار قليلة منها". وفي أراضي الفن في إنجلترا تمتلئ القنوات بتراب دقيق أسود، تذروه الرياح بعد الجفاف، من الحقول العارية في فصل الشتاء. إذ أن تربة الفن، كتربة البراري الأمريكية، غنية بالدبال، ولما كان الدبال أخف من الكوارتز أو الطباشير فإنه أول ما يختفي من التربة عندما يبدأ الجرف بالرياح. وهكذا فإن أجود أنواع التربة معرضة لأن تقاسي أكثر من غيرها من تعرية الرياح.

وهذا في الحقيقة أثر من أسوأ آثار جرف التربة بالرياح، فالمادة التي تقي التربة

من التعرية هي أكثر الأجزاء عرضة للزوال عندما تتعرض التربة بسبب سوء الاستعمال إلى تعرية الرياح. وتزيل الرياح الذرات الدقيقة الخفيفة وتترك الذرات الخشنة الثقيلة. وإلى جانب الدبال تذر الرياح ذرات الصلصال الدقيقة التي تعمل أيضا على تماسك أجزاء التربة. والدبال والصلصال أغنى بالأطعمة النباتية من الكوارتز والذرات الخشنة الأخرى التي تخلفها الرياح وراءها. وتترك تعرية الرياح آخر الأمر سطحا عاريا خشنا تغطية تلك الأحجار التي لم تستطيع الرياح أن تنقلها. وتجنح الأرض لأن تصبح صحراء حجرية حتى لو كان مطرها كثيرا، إذ ما أن تبدأ أي ذرات دقيقة في تكوين التربة من جديد حتى تحملها إحدى العواصف التي يشيع حدوثها في مثل هذه الجهات الجرداء.

تلك إذن هي المراحل الأولى لجرف التربة الظاهر، وفيها تزال بالجملة الذرات الدقيقة الخفيفة، بفعل المياه أو الرياح، من طبقة التربة العليا. والجرف بالرياح ظاهرة واضحة حتى في مراحلها الأولى. أما تعرية المياه فليست كذلك بالضرورة، فهي تبدأ بانزلاق الذرات الدقيقة انزلاقا شاملا متسللا إلى القنوات والأنهار، وليس هناك ما يدل على أن أمر التربة لا يجري على ما يرام سوى الطين الذي يعكر الماء الذي نتوقعه صافيا لا كدورة فيه.

وتتألف هذه المرحلة من العملية التي يطلق عليها "التعرية الاكتساحية" (**Sheet erosion**)، فإذا لم تتخذ الإجراءات الحاسمة لصد خطرها عن التربة، فسرعان ما تعقبها عملية تعرية أشد عنفا وتدميرا، ألا وهي التعرية الخدودية **Gully erosion** وهي تزيل أجزاء ضخمة برمتها من سطح التربة بل وما تحت التربة، وتلقى بها إلى الأنهار. وتجري عمليات تعرية التربة، على النمط الآتي: تجعل تعرية الرياح، والتعرية الاكتساحية بالماء– تجعل التربة أقل قدرة على مقاومة أي عدوان جديد، إذ يقل دبالها وتختفي ذراتها الدقيقة. فإذا استمرت التعرية مدة أطول دون حماية التربة منها، فإن قدرا كبيرا من أعلى سطح التربة– حيث أخصب أجزائها وأهشها وأقدرها على امتصاص الماء– قد يختفي تماما في الهواء أو القنوات قبل أن تدركه التعرية الأخدودية

بقدر يكفي للفت الأنظار إليه. والواقع أن ما يتبقى بعد ذلك من سطح التربة يكون أقل قدرة على استشراب ماء المطر، وتزيد كمية الماء التي تنصرف عن التربة في الجفاف تدريجيا، ويهبط مستوى الماء الجوفي.

ويأخذ النبات الذي يربط بين أجزائها في التحلل. وفي الوقت ذاته تزداد مقدرة المياه الجارية على التربة على جرفها، فبدلا من انزلاقها في طبقات رقيقة تأخذ في التجمع على شكل جداول. وتأخذ هذه الجداول في نحت قيعانها فيشتد الانحدار من الحقول المزروعة التي يتدفق الماء منها بعد انهمار المطر. وشيئا فشيء يتكون أخدود صغير (**Gully**) يشق طبقات التربة السفلية ويتراجع بمنابعه باطراد فينحت في أرض الحقول التي زرعت دون عناية، أو أرض الكلأ الذي أفرطت الحيوانات في رعية، مما كان سببا في خلق هذا الأخدود أول الأمر.

وعندما يزداد عمق الأخاديد، تقوم بدور المصارف في الأرض التي قد أصبحت تسير نحو الجفاف. ويزيد هبوط مستوى الماء الجوفي الذي يسير منحنيا تحت حواف الأخدود إلى مستوى قاعة، وهكذا تعيد الدورة المشئومة نفسها. وفي كثير من الجهات التي تعرضت لجرف التربة "جاء القحط ليبقى، رغم أنف المناخ"، على حد قول جاكس وهوايت (**Jacks and Whyte**) في كتابهما (**The Rape of the Earth**).

ويغلب حدوث التعرية الاكتساحية والتعرية الأخدودية في الجهات المرتفعة حيث توجد منحدرات تجري عليها المياه، ولكنها لا تؤثر كثيرا على الجهات المستوية التي تتأثر بتعرية الرياح أكثر من تأثرها بتعرية الماء. ففي الولايات المتحدة تعاني الولايات الجبلية، الشرقية والغربية، أكثر غيرها من التعرية الأخدودية في أراضيها الزراعية. بينما أراضي الوسط الغربي (**Middle West**) المستوية، وأراضي السهول العظمى تتعرض تربتها إلى التفتت والتطاير أكثر مما تتعرض إلى تعرية المياه، كذلك فإن منطقة الفن (**Fens**) في بريطانيا تكاد لا تعرف الجرف بالماء فهي شديدة

الاستواء كما أن مستوى المياه الجوفية فيها عال إلى درجة تجعل خطر الفيضان أمرا أكثر احتمالا من التعرية الأخدودية. زد إلى ذلك أن السياجات النباتية (Hedges) التي غرسها أسلاف الإنجليز في الأراضي الجبلية- والتي تقسم المنحدرات إلى حقول تكون في حمى من الرياح الكاسحة أو الأمطار الجارفة- من أعظم الضمانات ضد جرف التربة. إن قطع هذه لأشجار في حمى الرغبة في توسيع مساحة الحقول الزراعية بحجة أنه من الأرخص والأسهل أن تفلح بالآلات لما يعرض التربة إلى أخطار ماحقة أمكن تجنبها حتى الوقت الحاضر.

ولما كانت الأراضي المستوية لا تتعرض كثيرا لتعرية المياه، فقد يخطر على بال البعض أنها في المناخ الرطب ستكون في منجاة من النتائج الصارخة لسوء استعمال التربة. ولكن هذا غير صحيح فكم من تربة جيدة خصبة- في وديان الأنهار المستوية أو في السهول التي تقع عند حضيض الجبال- تقاسي كثيرا من الآثار التي تعقب تعرية المياه على المنحدرات فوقها. فالغرين المجروف من تعرية التربة يكون أكثر مما يستطيع النهر أن يحمله باستثناء فترة الفيضان. وحين يتراخى التيار بهبوط النهر إلى الأرض السهلية أو عندما ينقطع المطر ويهدأ الفيضان فإن هذا الطمي يرسب متكدسا في الأجزاء الدنيا من مجاري الأنهار. ويترتب على ذلك أسوء النتائج، فهذا الطمي المتكدس يغطي من الوديان أراضيها الجيدة التي لم تتعرض لجرف التربة ويجعلها بذلك عديمة الفائدة. كمايخنق الغرين السمك في مجاري المياه، ويعوق الملاحة إذا ترك في شكل شعب أو شطوط رملية في مجاري الأنهار الكبيرة، ويملأ المستودعات الخاصة بمياه الشرب أو بتوليد القوة الكهربائية أو بضبط الفيضان. ويرفع الغرين قيعان الأنهار في مجاريها الدنيا عن مستوى الأرض المحيطة فيزداد خطر الفيضانات وصعوبة التحكم فيها. ثم إن التربة المتآكلة في الوديان العالية تضيع كما رأينا كميات متزايدة من ماء المطر كانت تستشرب ببطء في الأرض عندما كانت بها طبقتها العليا الإسفنجية. إن العمليات التي تؤدي إلى جرف التربة في البدء، وعلى الأخص اجتثاث الغابات من السفوح القريبة من خط تقسيم المياه، تؤدي كذلك إلى ازدياد

سرعة انحدار المياه من الأرض بعد المطر. وتتشرب المراعي الطبيعية والغابات ماء المطر في سهولة ويسر، يساعد على ذلك ما يغطي أرضها من أوراق ميتة ودبال يمتص الماء بسهولة، ثم يجيزه إلى التربة وما تحتها شيئا فشيئا، وإن فقد القليل منه. على حين أنه على الأرض العارية لا يوجد شيء يوقف من قوة الأمطار عند سقوطها كما يقل إلى حد كبير سطح التربة الذي يمتص الماء ويحفظه من الانزلاق على المنحدرات دون ضابط.

إن جرف التربة عملية ذاتية الاستمرار بالغة الضرر، ما أن يسمح لها بالوجود حتى تستمر في زيادة دائبة، ويصبح إيقافها أمرا يحتاج إلى مزيد من الجهد والمال. وهذا ما حدث بالفعل في كثير من الجهات حيث ساءت بعض أراضيها إلى حد لا يجدي معه استصلاحها إلا بثمن فادح في المال والجهد وفي ظروف اجتماعية وسياسية لا تتوفر إلا في القليل من الأقطار. وكم من دولة لم يبلغ فيها جرف التربة هذا القدر من السوء فضلت السبيل السهل الذي يؤدي إلى الدمار، فإذ لم يتداركوا الأمر بإجراء حاسم سريع يكون أمر استصلاح تربة أراضيهم قد خرج إلى الأبد من بين أيديهم.

هذا هو تاريخ جرف التربة كما حدث في القارات المختلفة واحدة بعد أخرى، قطرا بعد قطر، منذ أن ترك الإنسان حرفة الصيد وأخذ بأسباب الزراعة فازداد عدده. كان عدد الناس قليلا في العهود الأولى وكانت الدنيا واسعة سابغة الخيرات للجميع فلم تؤثر جهودهم الواهبة آنذاك أي تأثير يذكر على ما تقوم به الطبيعة من عمليات. فالزراعة المتنقلة التي مارسها الفلاحون الأوائل مجهدة مدمرة إذا أعيد استعمال الأرض المرة بعد المرة– كما يحدث في أيامنا هذه، حتى إنها لا تجد الوقت لاستعادة خصبها بعودة النبات الطبيعي. لقد كان هناك المزيد من الأرض دائما، واجتثاث الغابات البكر أسهل من اجتثاث ذلك الدغل الثانوي الذي نما على أرض طهرت من الغابات للزراعة ثم هجر. ويرجح أن شعوب العصر الحجري الوسيط ومن جاءوا بعدهم– وقد مارسوا هذا النوع من الزراعة– كانوا يفضلون اجتثاث غابة بكر عن العودة إلى الأراضي التي هجروها بعد استعمالها في الزراعة. وعند ما تقطع الأشجار لأول مرة على سفوح التلال شديدة الانحدار تصبح تربتها عرضة لجرف

المياه والتعرية الأخدودية. ولكن هنا أيضا لن يزرع الناس سفوح التلال شديدة الانحدار بمحض اختيارهم مادامت هناك وفرة في الأراضي المستوية وهي أكثر خصبا وأسهل فلاحة. هذا إلى أنه عندما تظهر رقع صغيرة مؤقتة داخل الغابة، فإنه يكون بالقرب منها الكثير من الأشجار البذرية وسرعان ما ينمو النبات الصغير ويملأ هذه الرقع. ولكن الأمر يختلف إذا طهرت أراضي واسعة من الغابات، واجتثت الأشجار التي تنمو من جديد المرة بعد المرة قبل أن تجد الوقت الكافي لتعطى بذورا، وبذلك لن تكون هناك أشجار قديمة قريبة لتعيد بذر الرقع المهجورة، وهذا هو ما حدث في كل الأقطار ذات التاريخ الطويل في الزراعة المستقرة. ونحن إذا أردنا أن نزرع غابة في بريطانيا مثلا فلا جدوى من أن نترك قطعة من الأرض تبذر نفسها فإنها سرعان ما تغطى لا بأشجار البلوط والزان ولكن بشجيرات البندق والزعرور، إذ يحتمل أن يكون هناك ثمار البندق وثمار الزعرور ضمن الأسيجة النباتية **Hedges** المجاورة بينما لا يوجد إلا القليل النادر من ثمار البلوط أو الزان، إن وجدت على الإطلاق. إذا أردنا إذن أن نزرع الغابة فلابد من جلب بذورها وزرعها. ولكننا نعرف من سجلات تحليل حبوب اللقاح في عهد أسلافنا في العصر الحجري الوسيط أن الغابة البلوطية المختلطة سرعان ما بتلعت الرقاع التي طهرها الفلاحون منها. ومن الراجح أنه بعد بضع عشرات من السنين، وهي المدة التي تلزم لنمو شجرة بلوط إلى ارتفاع عشرين أو ثلاثين قدما، يختفي كل أثر للأرض المستخلصة. وفي حرارة وادي الأمازون ورطوبته تختفي الأراضي المطهرة المهجورة في نحو العام بأن يبتلعها النبات الطبيعي. وإن تكن الأشجار التي تنمو في أول الأمر من أنواع أخرى غير التي تتكون منها الأشجار العالية في الغابة المحيطة، وهي أنواع تستطيع أن تنمو وتزدهر خيرا من أشجار الغابة الأصلية لما يتوفر في الأرض المطهرة من ضوء وجفاف. غير أنه حيث تعاد زراعة الأرض المستخلصة كل بضع سنوات بسبب كثرة السكان، فإن الغاية لن يتاح لها أن تتعدى هذه المرحلة الأولية ويتغير طابعها تماما نتيجة لذلك. وقد حدث هذا كثيرا في الجهات المدارية في آسيا وأفريقة.

ولم يسرف الناس في تدمير الغابات كما أسرف المستوطنون الأوروبيون في أمريكا الشمالية، كما لم يشهد التاريخ مثل تلك المجازر الهوجاء التي حدثت لملايين الجاموس في السهول العظمى بعد مد السكك الحديدية، والتي تكاد قصتها تذهب بأمل المرء في الطبيعة البشرية. فقد أتى المستوطنون الجدد إلى أمريكا الشمالية من أقطار طهرت من غاباتها من قرون خلت، واعتاد الكثيرون منهم أن يصلحوا مزارع صغيرة بعناية بالغة في أقاليم كانت الأرض فيها غالية عزيزة دائما، فإذا أسعد الحظ أحدهم وملك مزرعة فلن يتسنى له مطلقا أن يحوز غيرها إذا أساء استعمال تربتها. أما في القارة الجديدة فالأمر يختلف، فهنا أرض عذراء غنية في مساحات خيالية، تملكها عندما تريد. ولكنها كانت أرضا مغطاة بالأشجار. وهكذا أخذت الأشجار تنهار أمام الفأس والمنشار ببطء بادئ الأمر عندما كان المهاجرون قليلين ودافع عنها الهنود، ثم بسرعة بعد ذلك كلما تقاطر المهاجرون من أوروبا وارتد الهنود إلى الوراء أو أبيدوا. "لقد ظلت الرياح الشرقية التي تهب فوق البحيرة تفوح بالدخان المنبعث من متشجان، من أشجار الصنوبر، مدى جيل كامل". وهكذا دمرت ملايين الأشجار الضخمة التي نمت في قرون، من أشجار البلوط والصنوبر والأسفندان إلى أشجار الشوكران والتنوب والجوز الأسود– أشجار تقدر بملايين الجنيهات في أزمتنا الخشبية الحاضرة، ولكنها اعتبرت وقتذاك نباتات ضارة مزعجة، أشجار بلغ ارتفاعها مائة وخمسين أو مائتين من الأقدام، ذات جذوع طويلة مستقيمة خالية من الأغصان، في غابة مزدحمة عذراء. ثم بذر المستوطنون الذرة في الأرض التي سودتها بقايا الأشجار وكانت الأرض لا تزال رخيصة، وكانت الأرض الرخيصة لعنة أمريكا منذ كشفها. وهكذا عندما ضاعت خصوبة القرون في فصول قليلة من الأرض التي تعرت من الأشجار، كان تطهير أرض أخرى من غاباتها أيسر في الجهد والمال من محاولة استصلاح تربة الأرض التي اجتثت غاباتها من قبل. وقد كان يحدث أحيانا أن ينتقل ألمان بنسلفانيا وغيرهم ممن كانت لهم تقاليد زراعية طيبة إلى الأراضي المهجورة ويعيدوها إل الإنتاج من جديد. ولكن غالبا ما كانت تترك هذه الأراضي المجهدة

للأمطار لتلحق بها أسوأ آثارها. وهكذا بدأ التاريخ المفجع لجرف التربة في أمريكا الشمالية. فقد كانت الأرض الرخيصة دائما شر البلايا جميعا. ولو أن الأرض كانت نادرة عزيزة والأيدي العاملة رخيصة، لقدرت الأرض حق قدرها وعوملت كما ينبغي أن تعامل. إن رخص الأرض ووفرتها مسئولا إلى حد كبير عن الإسراف التقليدي في استغلال الثروة الطبيعية في أمريكا الشمالية– في التربة والخشب والجاموس والبترول– مما كان يمكن أن يزعجنا على نطاق أكبر في أراضينا شديدة الازدحام والأقل كرما، لو لم نكن ندين لها فعً بالكثير من رفاهيتنا.

والآن وقد امتلأت أمريكا بمن فيها بلغت نهاية أراضيها البكر وبدأت تدرك أنها هي أيضا يجب أن تتعلم كيف تصون ما تبقى من ثروتها الطبيعية السخية. ولكن العادات العقلية التي كونتها تقاليد الأرض الرخيصة الوفيرة لازالت هناك، ومن الصعب الإقلاع عنها. ومع ذلك فقد ضرب الأمريكيون، وهم شجعان سريعو التكيف، ضربوا المثل لبقية العالم بما قاموا به من مجهودات سريعة مثابرة لصيانة التربة كما سنرى في الفصل القادم.

إن التاريخ الكئيب لسوء استعمال الأوروبيين للتربة البكر في أمريكا الشمالية في الأيام الأولى قد تكرر كثيرا بصور مختلفة في قارات أخرى، وعلى الخصوص في إفريقيا واستراليا. أما آسيا فلها مشاكلها الخاصة في محاولة إطعام ثلاثمائة مليون نسمة في الهند وأربعمائة مليون آخرين في الصين من التربة، وهي في كثير من الجهات مجهدة ومجروفة إلى درجة مخيفة. والواقع أن مشكلة توافق العلاقات بين الإنسان وبيئته الطبيعية في آسيا قد خرجت من أيدينا بلا رجعة بسبب تزايد السكان الذي بلغ حد الخرافة في القرن الماضي على وجه التقريب. فإذا زاد الناس إلى درجة تتجاوز قدرة الطبيعة على احتمالهم فإنها قد تلجأ إلى سلاح المجاعات الذي يقف الإنسان في النهاية عاجزا أمامه. والطبيعة تستعمل هذا السلاح منذ زمن طويل مما يترتب عليه أهوال يشيب لها الولدان في الأقطار شديدة الازدحام في آسيا.

وفي إفريقيا أيضا يستفحل جرف التربة لأسباب عميقة الجذور تعود، كما في كل مكان آخر، إلى التقاليد الاجتماعية للناس. كما يزيد المشكلة تعقيدا تضارب المصالح بين الأجناس المختلفة التي تسكن القارة، بين الأفريقيين والأوروبيين على وجه الخصوص. والزراعة المتنقلة أحد أسباب إجهاد التربة، ولكن في جهات محدودة. كما أن الإفراط في الرعي سبب آخر لاسيما في الشرق والجنوب، وقد نجت من هذا الخطر حتى الآن الجهات المدارية التي تقع تحت سيطرة ذباب تسي نسي وإن كانت تعاني أحيانا من السبب الأول. فالكثيرون من الأفريقيين الذين يرعون الماشية ينظرون إلى ماشيتهم كمقياس للثروة، وبقدر ما يملك المرء هناك من ماشية بقدر ما يكون مركزة الاجتماعي. ولا يهم ما إذا كانت الماشية تتضور جوعا أو كانت مريضة أو عقيمة أو عديمة الفائدة، فهي لازالت ماشية والمهم عندهم هو العدد لا النوع. وعندما يدفع الفلاحون البيض هؤلاء الأهالي الوطنيين بتقاليدهم هذه إلى جهات محددة– وغالبا ما تقع هذه الأراضي التي يدفعون إليها في جهات أكثر ارتفاعا وأصعب فلاحة عند رءوس الأنهار– يسوء مرعى هذه الأراضي للإفراط في رعية وتتفتت طبقة الأرض المفعمة بالبذور والحشائش والأعشاب، وما تلبث الأرض أن تتعرض لجرف التربة. وجرف التربة عند خطوط تقسيم المياه يعتبر شديد الوطأة في إفريقيا على الخصوص فهي –كقارة– فقيرة في المياه تقل فيها الأنهار الجيدة الدائمة.

أما في استراليا فقد تبع جرف التربة الإفراط في رعي الأغنام للمرعي الطبيعي؛ كما ساعدت على ذلك الأرانب أيضا. وقد تطور النبات الطبيعي في استراليا ونيوزيلند دون أن تكون هناك القطعان الكبيرة من الحيوانات المشهورة بإسرافها في رعي الكلأ كالأغنام، وعلى هذا فإن النبات الطبيعي لا يصمد بسهولة أمام هذه القطعان. بينما تطورت مراعي بقية العالم جنبا إلى جنب مع القطعان العظيمة من الحيوانات آكلة العشب مثل حيوانات الصيد الكبيرة الإفريقيا وجاموس أمريكا الشمالية فكان النبات الطبيعي أقدر على تحمل قطعان الحيوانات المستأنسة. ولا تجدر زراعة أنواع الكلأ التي أدخلت في استراليا إلا في الأراضي الجيدة وهي مرتفعة

الثمن. وفي السنوات غزيرة المطر يزداد عدد الأغنام سريعا. وعندما تحل سنوات الجفاف المحتومة من مناخ أستراليا المتقلب فإن الأغنام والأرانب تأكل الحشائش الجافة أولا ثم تتجه إلى الأعشاب والنجوم النباتية دائمة الخضرة التي تميز نبات أستراليا الطبيعي والتي تعتبر علفا احتياطيا، وأخيرا تأكل الشجيرات الصغيرة بطيئة النمو دائمة الخضرة ذاتها فلا يتبقى منها شيء لإعادة بذر الأرض عندما تعود السنوات المطيرة. لا يتبقى شيء، وليس من نبات بقى التربة التي تجف ثم تتحول إلى أتربة بفعل ملايين الحوافر الصغيرة فتذروها الرياح الحارقة. إن الأرض في كثير من جهات أستراليا أفقر وأرخص من أن تستحق عناء تسييجها، ولكن استصلاحها لا يمكن أن يتم إلا بتسييجها ضد حيوانات المزرعة والأرانب وبذرها من جديد الأمر الذي يتكلف الكثير من النفقات.

وليس هذا سوى استعراض إجمالي لعمليات جرف التربة وبعض أسبابها في بعض جهات العالم التي تسوء فيها الحال. ويلاحظ، وفي هذا ما فيه من نذير، أن هذه الجهات تشمل بعض الأقطار التي يستورد منها الأوروبيون في بلادهم المزدحمة أطعمتهم الرخيصة كالقمح واللحم والحيوانات والزيوت النباتية، والمواد الخام كالصوف والقطن. وجدير بالإشارة أيضا أن الأوروبيين لا يرسلون إلى هذه الأقطار كميات مساوية من الدبال والمعادن مقابل هذه الأشياء، ولا يدفعون ثمنا لها يسمح لفلاحي تلك الأقطار بأن يحصلوا على الدبال والمعادن بأنفسهم ليمنعوا تربتهم من التلف. بل إنهم بالعكس يرسلون إليهم آلات تساعدهم على فلاحة أرضهم بطرق سهلة ونقل منتجاتها على وجه السرعة. ويمكن ملء الخطوط العامة للصورة الإجمالية التي رسمتها من أي كتاب من الكتب العديدة عن جرف التربة التي تخرجها المطابع في شتى أنحاء العالم الآن[1]. إنها صورة قاتمة كئيبة تلك التي تصورها هذه الكتب لجرف

(1) Jacks and Whyte, The Rape of the Barth

(2) Paul B. Seats, Deserts on the March

(3) Fairfield Osborn, Our Plundered Planet

(4)Vogt, Road to Survival

التربة. ولكني أرجو أن أكون قد ذكرت في استعراضي الإجمالي المجرد ما يكفي لأن يوضح أن أسباب جرف التربة ليست بيولوجية فحسب ولكنها اجتماعية أيضا، ولا تنحصر ببساطة في الاستعمال السيء المتهور للأرض؛ ولكن في تقاليد الإنسان ورغباته ومعتقداته أيضا. إن جرف التربة في القارات الجديدة له أصله ونشأته في تربة أوروبا بل وأعمق من ذلك في الطبيعة البشرية. وتتلخص بعض أسبابه في الهند في تقديس البقرة المتأصل عند الهندوس من قديم الزمان. وفي الصين نجد أن عبادة السلف وما يصحب ذلك من نسبة نسل عالية تزيد المسألة تعقيدا. الأمر الذي ينطبق أيضا على موقف الديانة الكاثوليكية في ضبط النسل في كثير من جهات أوروبا، واحتقار الزنجي للمرأة العاقر في إفريقيا وجزر الهند الغربية. وهكذا تستمر القصة. وسوف نحتاج إلى كل ما نملك من الحكمة والشجاعة وبعد النظر وضبط النفس لننتشل الجنس البشري من الوهدة التي يتردى فيها بسرعة، ذلك لأننا لم نتعلم بعد كيف نعامل الطبيعة بالاحترام والأناة كما نعامل بعضنا البعض.

إن المشكلة ضخمة ملحة، كما أنها شديدة التعقيد متعددة النواحي وكمعظم المشاكل الجغرافية لا ينتظر حلها على أسس علمية صرفة. إننا نعرف ما يجب عمله لإنقاذ التربة فالعلم يستطيع أن يرشدنا إلى ذلك. ولكن من الذي يستطيع أن يرشدنا إلى كيفية تغيير المعتقدات الدينية عند فلاحي الهند والصين؟ بل كيف نقنع الفلاح الأمريكي أو الاسترالي بأن مستقبل البشرية أعظم أهمية بكثير من تعليم أبنائه أو من ثلاجة كهربائية جديدة لزوجته؟ كيف نصحح من ذلك الوضع المعقد للتعصب العنصري الذي يمنع من القيام بعمل حاسم مباشر لرد اعتبار التربة في اتحاد جنوب أفريقية؟ وكيف يمكن إطعام أوروبا إذا تركت ملايين الأفدنة من الأراضي التي تزودهم بالطعام في الأقطار الجديد بوراً حتى تستصلح تربتها؟ وكيف السبيل على أي حال إلى فرصة تعطيها لهذه الأرض حتى تبرأ وتستعيد خصبها تحت نظم الملكية الزراعية والنظم المالية المعمول بها في الوقت الحاضر في تلك الدول، بينما هي المصدر الذي يتعيش منه الفلاحون الذين يفلحونها؟ وبينما نحن نبحث عن وسيلة لهذه المشكلات– ونحن

في حاجة إلى أن نجد حلا سريعا جدا– تتلف التربة التي أسأنا استعمالها بجشعنا لنطعم أعدادنا المتضخمة، تتلف بلا عجلة ولكن بلا توقف، وينتشر الدمار إذ تعمل قوانين الطبيعة الجبارة عملها دائبة، في الميت والحي، في الصخور والتربة، في النبات والحيوان والإنسان.

وستناول في الفصل القادم التقدم الذي أحرزناه حتى الآن في سبيل إيجاد حل لهذه المشكلة، أهم مشكلة تواجه البشرية في الوقت الحاضر.

الفصل العاشر

صيانة التربة

في اليوم الثاني عشر من شهر مايو عام ١٩٣٤ سودت سحب الغبار الآتية من السهول العظمى سماء المدن الشرقية في الولايات المتحدة. وفي عام ١٩٣٥ ولدت مصلحة صيانة التربة الأمريكية (American Soil Conservation Service) ولعل هذا التاريخ سيذكر جيدا في المستقبل حين يصبح تاريخ معركة بريطانيا أو ستالينجراد الظاهرة نسياً منسياً. ولعل هذا الحدث يحدد في النهاية نقطة التحول في التاريخ الطويل لاستغلال الإنسان الجائر لخيرات التربة لأغراضه الخاصة. وقد بدأت هذه المصلحة الحكومية تنير لنا السبيل. ونحن نعرف الآن ما يجب عمله كما نعرف شيئا عن كيفية هذا العمل بفضل مجهودات الرواد في هذه المصلحة منذ إنشائها.

ولعل ما نحمده لها هو أنها أرشدتنا إلى كيفية إمكان تعليم شعب ديمقراطي أن يقدر الخسارة التي تحل بتربة بلاده وبحيواناته البرية بوسائل الاستغلال التقليدية. فلا شك أن أمريكا الآن أكثر وعيا وإدراكا لأمور التربة والحياة البرية مما كانت في عام ١٩٣٥ ولازال أمامها أن تتعلم الكثير في هذا المضمار كما يتضح من المجهودات الحديثة التي بذلتها في الكونجرس طوائف معينة لها مصالح خاصة ليمكنوا لنفسهم من استغلال جزء مما تبقى من أراضي الدولة القليلة المخصصة للغابات والحشائش. وقد بدءوا بداية طيبة على كل حال، والفضل في هذه النتيجة الطيبة الشاقة لمصلحة صيانة التربة. والآن وقد قاموا بتطبيقات فنية ستكون على الأقل بداية لعملية استصلاح التربة المجروفة، فإنها تقدم الخبراء والفنيين المدربين لمعالجة مشاكل التربة في الأقطار الأخرى وبذلك ينتفع بالعمل الذي بدأ في الولايات المتحدة في تلك الأقطار أيضا.

غير أنه ليس هناك ما يبعث على التواكل، فإن الأخطار التي تحيق بنا لا تزال كما كانت أخطارا حقيقية وملحة كما يتضح من إحدى الحقائق التي وردت في مجلة ايكونوميست (Bconomist) أخيرا. فقد نجحت مصلحة صيانة التربة الأمريكية منذ تأسيسها وبفضل تهيؤ الشعور الشعبي بعد مأساة أراضي البراري في الثلاثينات من هذا القرن العشرين– نجحت بالعمل الشاق والمال الكثير في أن تمنع زراعة نصف مليون فدان كان يجب ألا تزرع أبدا. ولكن حدث أخيرا أن حلت دورة من السنوات الجيدة المطيرة في اقليم وارتفعت أسعار المزارع بسبب الحرب وبذلك زرع في الوقت ذاته ما لا يقل عن مليون فدان من الأراضي الجديدة. ما الذي سيحدث عندما تحل سنوات الجدب التي لابد منها؟ إنه من الواضح تعتبر طريق تعليم الناس في هذا المضمار لا يزال طريقا طويلا.

وكما قلت في نهاية الفصل السابق تعتبر معرفة ما ينبغي عمله لإنقاذ التربة أسهل بكثير من تنفيذ هذا العمل بالفعل. فإنجاز العمل يصبح عملية صعبة حقا إذا اصطدم بالتقاليد والمعتقدات والرغبات العميقة الجذور. زد إلى ذلك أنه يجب في الدولة الديموقراطية أن يسبق ذلك تربية شعبية واسعة، وهو أمر بطئ جدا حتى ليتساءل المرء عما إذا كنا نستطيع حقا مع إلحاح المشكلة وخطورتها أن نجد الوقت لنعلم الناس الاتجاه الصحيح إزاء التربة قبل العمل الملح على إنقاذ ما قد تبقى منها. وقد نشرت مصلحة صيانة التربة أخيرا إحصاء نقله عنها فيرفيلد أسبورن (Fairfield Osborn) يبين أنه في الولايات المتحدة، أغنى الدول وأعظمها إنتاجا، "تفقد التربة بالجرف ،إن أغنى أراضي الولايات المتحدة لن تقاوم طويلا مثل ذلك العبء على جوهر حياتها ومادتها: ومع ذلك فالحالة في كثير من دول العالم الخرى لا تقل سوء بل إن ما أحرزته في ميدان الاستصلاح ووقف تلف التربة الفادح كل عام أقل بكثير مما أحرزته الولايات المتحدة.

ثم إن نفقات المشروعات الضخمة لصيانة التربة غالبا ما تكون باهظة. ولابد في الدول الديموقراطية من موافقة النواب على هذه الاعتمادات، ولكن غالبية الناخبين

في كثير من الأراضي التي تعنينا مثل أستراليا واتحاد جنوب إفريقيا والولايات المتحدة يعيشون في المدن، ومن الصعب حقا أن تجعل سكان المدن يدركون خطورة المشكلة، فهي في نظرهم لا تعدو أن تكون مشكلة نظرية. وهل يحتمل أن يحث نواب المدن الحكومة على صرف ملايين من أموال الشعب على مشروعات إعادة زراعة الغابات أو ضبط مياه الأنهار أو لمنح سلف للفلاحين، علما بأن إنفاق هذه الملايين لا يحتمل أن يدر ربحا مباشر العشرات السنين، وقد لا يدر ربحا مباشرا على الإطلاق؟– بل أنه يحتمل أن يكون لإنفاق هذه الملايين أثر معكوس على جيوب سكان المدن لارتفاع أثمان الحاجيات مؤقتا على الأقل. ولا شك أن الطعام الرخيص من وجهة النظر السطحية أكثر أهمية بكثير عند سكان المدن من أي شيء آخر يمكن أن تعطيه الأرض. وسكان المدن ليسوا الوحيدين الذين يترددون في هذه الأيام في توظيف أموالهم في مشروعات تقوم على بعد النظر ولكن قد لا يرون نتائجها أبدا. هب أنك فلاح أمريكي أو أسترالي، فهل تكون على استعداد لأن تستغل آلافا من الجنيهات مما قد ادخرت بكدك ومجهودك لتعيد تنظيم مزرعتك من جديد وتغير طريقة زراعتك وأنت تدرك في الوقت ذاته أنه من المحتمل ألا تحصل على مقابل لمالك على الإطلاق لسنوات كثيرة، بل قد لا تحصل على ما اعتدت أن تحصل عليه من محصول نقدي؟ هل تفعل ذلك وأنت لا تضمن أسواقا لمحصولاتك الجديدة أو ما قد تربية من حيوان؟ هل تفعله وأنت فوق ذلك كله لا تضمن ملكية الأرض لأولادك وأولاد أولادك من بعدك حتى يمكن أن يجنوا ثمرة ما قد غرست؟ نحن لا نبني للمستقبل على هذا المنوال في أيامنا هذه، وضرائب التركات في بلد مثل بريطانيا كفيلة بأن تحول دون مثل هذا البناء، والناس يحبون أن يحصلوا على أرباح لأموالهم والأموال في أيديهم. إن صيانة التربة تتطلب نفقات باهظة في الغالب دون أي ربح سريع. إننا نعيش على رأس التربة منذ قرون طويلة وها قد جاء يوم الحساب– فما من أ[ض جديدة للاستغلال بعد– وهو يوم كريه كأي يوم يناقش فيه الحساب. فإذا لم تتخذ لهذا اليوم الأهبة مزودين بما لم نبذله حتى الآن من الجهد والمال فإن مستقبل البشرية في الأجيال القليلة القادمة

سيكون مظلما كئيبا لا ريب في ذلك.

وطرق صيانة التربة متعددة، وتتوقف إلى حد كبير على الأحوال المحلية والأسباب المحلية التي أفسدت التربة. وتقسم مصلحة صيانة التربة الأمريكية الأرض إلى ثماني فئات حسب خصوبتها الطبيعية، ودرجة انحدارها، وعلاقتها وأحوالها العامة، محددة لكل فئة منها أصح وجوه الاستغلال وأعظمها غلة دون أن تنقص من خصوبة التربة. وعلى ذلك فأخصب الأراضي هي أراضي الدرجة الأولى وهي مستوية إلى درجة لا تسمح لجرف المياه بأن تؤثر فيها، وذات مناخ رطب إلى درجة تكفي لأن تقيها شر جرف الرياح وهي تزرع عاما بعد عام بطرق زراعية عادية جيدة دون الحاجة إلى أي تدابير خاصة لصيانة التربة. وهناك أنواع أخرى من التربة، مثل التربة الرقيقة أو تربة المنحدرات، يجب أن تعامل بمزيج من العناية. أما الفئات الأخيرة الفقيرة من أنواع التربة، فإن خير طرق استغلالها هي أن تغرس أشجارا، أو تخصص للحيوانات البرية، أو تزرع مراعي مع العناية التامة بالرعي فيها. ولا شك أن تقسيم التربة إلى فئات على هذا النحو أمر جوهري قبل وضع أي خطة شاكلة لصيانتها.

ومهما تكن طرق الصيانة التي تحتاجها التربة عظيمة متقنة فلابد أن تسير جنبا إلى جنب مع زراعة جيدة، زراعة لا تجهد التربة بالمحصول بعد المحصول تأخذ منها دون أن تعيد إليها بقاياه لصنع الدبال وتعويض المعادن المستهلكة. إن الزراعة الجيدة التي تراعي صيانة التربة هي زراعة مختلطة جيدة، تستعمل فيها دورات زراعية ثبت نفعها، وإذا أمكن يربى الحيوان ليطأ قش الحبوب ويحوله إلى سباخ أو يأكل الحشائش في المراعي المزروعة. إن أعظم طرق صيانة التربة وأكثرها نفعا سيكون مآلها الفشل إذا لم تصحبها زراعة جيدة. ولعل الخطوة الأولى في استصلاح التربة هي أن تحل الزراعة المختلطة التي تتبع دورات زراعية جيدة محل زراعة المحصول الواحد. كما يجب تربية الحيوان الذي يكمل المخصبات الصناعية بسباخ جيد يمد التربة بما تحتاج إليه من دبال. إن علينا أن نعامل التربة معاملة كريمة ملؤها الرفق الذي ينبعث من القلوب.

ولكن هناك فوق ذلك كله نقطة هامة تجعل لموضوع صيانة التربة طرافة خاصة عند الجغرافي الذي تعود النظر إلى أي موضوع من جميع أطرافه، لابد أن ينظر إلى مشاكل كل بيئة محلية باعتبارها جزء من كل، سواء فيما يتعلق بتضاريس الإقليم كله وتصريفه النهري ومناخه أو فيما يتعلق بالسكان من حيث عددهم وتوزيعهم وطرق اكتساب عيشهم وعاداتهم وتقاليدهم ودرجة ثقافتهم وصحتهم، إلى غير ذلك من الاعتبارات التي لا تحصى والتي تؤثر جميعا في علاقتهم بالتربة وتتأثر بها. والواقع أن مشروعات صيانة التربة يجب أن تكون جغرافية حيوية عملية، يجب أن تكون مجهودا مباشرا نحو وضع المجتمعات البشرية في خير علاقة متوائمة ممكنة بكل جوانب بيئتهم طبيعية كانت أو بيولوجية أو اجتماعية. ولنضرب مثلا أكثر وضوحا نقول إنه لا فائدة ترجى من محاولتنا أن نقنع فلاحا يعيش في أواسط واد نهري باستخدام الطرق التي تصون تربة مزرعته من الاستمرار في التدهور إذا كانت هناك شركة أخشاب تقوم في الوقت نفسه بقطع الأشجار في أعالي ذلك النهر، وكان هناك مزارعون آخرون في السفوح التي تعلو مزرعته يواصلون استغلال أراضيهم استغلالا قوامه التهور بحيث ان المياه الموحلة تغمر أراضي صاحبنا عقب كل مطر غزير وتدفن أحسن حقوله في الطين. وهكذا فإن صيانة التربة ترتبط أوثق الارتباط بعناصر البيئة الطبيعية عامة والتصريف النهري ، خاصة بحيث أن صيانة التربة لا تؤتي أكلها في أي مكان معين إلا إذا اتخذت إجراءاتها في كل حوض النهر في وقت واحد. بهذا وحده نستوثق من أن كل ما يبذل من جهد ومال في هذا السبيل لن يذهب به طيش أفراد يحاولون تحقيق الكسب لأنفسهم على حساب جهود جيرانهم. إن الرباط الذي لا ينفصم بين استغلال الأرض وشكل سطحها هو الذي أدى إلى المتاعب الكثيرة في الولايات المتحدة أيام أن كان الناس يفاخرون بأنهم "غزوا الفيافي" و"سيطروا على التربة". وكانت الأرض تقسم إلى قطع ذات حدود مستقيمة تناسب الأغراض الإدارية دون أي اعتبار للمظاهر الطبيعية الهادئة التي احتقروها كالمجاري المائية والسفوح التي تنظر إليها على أنها مظاهر غير منتظمة لدرجة تثير الملل في النفوس.

"لقد قسمنا البلاد إلى مربعات تحدونا الرغبة في الحرية وزودناها بالأعمدة على حدود القسام وبالأسوار ميممين صوب الغرب من أخوار كنتكي إلى مقاطعات أكبر من ديلاوير، أطلقنا عليها أسماء رجال الكونجرس تيمنا..."

واليوم تقف الوحدات التي لاءمت الأغراض الإدارية وتجاهلت شكل الأرض الطبيعي حجر عثرة في سبيل عملية إعادة تخطيط استغلال الأرض طبقا لقوانين طبيعية هي وحدها التي ستصون التربة وتحفظ عليها تماسكها. وأول من واجه هذه الصعوبة على نطاق كبير هيئة وادي التنيسي إذ أن هذا الوادي كان يشمل أجزاء من ولايات عديدة مختلفة لم يكن من الممكن معاملة كل منها على حدة طالما أنه كان من الأمور الجوهرية أن يعاد تخطيط استغلال الأرض ككل لا يتجزأ. ومع ذلك فإن مشروع هيئة وادي التنيسي لم يدخل في حسابه على الوجه الأكمل النتائج التي قد تترتب على عدم التمسك بزراعة الأرض على نحو سليم يتفق وصيانة التربة (ولو قسرا إن لزم الأمر) في كل مزرعة على حدة في كل أنحاء الوادي. وهكذا فإن جرف التربة في المزارع التي تخلفت عن اتباع الطرق الجديدة قد يهدد نجاح المشروع كله، إذ أن جرف التربة دون ضابط ولو في مزرعة واحدة هو بمثابة جرح من شأنه أن ينتشر وينتشر طالما بقى بلا علاج حتى يبتلع بالتدريج كل الأنسجة التي كانت سليمة من قبل.

وإذن فأول ما ينبغي عمله لاستصلاح التربة هو أن توضع خطة شاملة لكل واد نهري، وأن توجه العناية أولا للنهر نفسه ولروافده والجداول التي تغذيها. وفي الجهات التي تعرضت لجرف التربة يكون النهر عرضة لفيضانات فجائية بعد الأمطار تتعاقب معها فترات ينخفض فيها ماء النهر ويصبح قاعة نصف جاف يعج بالشطوط الرملية المكونة من الغرين الذي جلبه النهر من الجهات العليا وأصبح عاجزا عن حمله إبان انخفاض مياهه. فإذا تلوث النهر فوق ذلك كانت هناك "الغدران" وقد اتخمتها قذارة البالوعات، وخنقها جذوع الشجر وقيعان الأنهار وقد انبعثت منها العفونة تحت أشعة شمس أغسطس.. وهكذا فإن أول ما ينبغي عمله لنهر من الأنهار هو أن نحاول

تنظيم جريانه برفع مستوى الماء في فترة انخفاضه والتقليل من حدة تدفقه في فترة الفيضان. وللوصول لذلك سيكون من الضروري على الأرجح أن نعيد الأشجار للسفوح العليا لحوض النهر، للأرض التي تكون شديدة الانحدار أو جرداء بحيث لا يمكن استغلالها بنجاح في الزراعة أو الرعي. وقد يكون من الضروري هنا أن نبدأ بشراء المزارع التي كان اجتثاث الأشجار فيها السبب في معظم المشاكل وأن نسكن المزارعين في جهات أخرى وأن نسحب الأرض من ميدان الزراعة بصفة دائمة ونزرعها بالغابات. وإذا ما أحسن الإشراف على هذه الغابات– كما حدث في جبال الألب السويسرية– فسيأتي الوقت الذي تدر فيه دخلا منتظما مما يقطع من أخشابها سنويا. ولكنه من الواضح أن مثل هذه العملية تحتاج في أول الأمر إلى رأس مال كبير لا يتوقع منه أي ربح لسنوات عديدة. ثم إن النتائج قد لا تظهر في الحال في الأنهار، كما أنه كثيرا ما يلزم قبل الزراعة أن يتبع نظام المدرجات الكنتورية التي سنتكلم عنها بعد قليل للحد من سرعة جريان المياه وإبقائها على التربة لري الأشجار الصغيرة، وتلك عملية باهظة التكاليف أيضا.

وفي جهات أخرى من الحوض قد تنتج سرعة جريان المياه السطحية من الجداول العميقة (**gullies**) التي تنحت الأرض الزراعية. ولابد من علاج هذه الحال فوراً أيضا بإحدى الطرق العديدة التي يمكن اتباعها. فالجداول الصغيرة يمكن أن تردم بفروع الشجر والطين أو تطمس معالمها بالهراسات (**bulldozers**) أثناء عمل المدرجات في الأراضي الزراعية. ومنها ما قد يصح أن تقام عليه سدود حاجزة متعددة لتحتجز الماء للماشية كما تحتجز الطمى الذي يساعد على ردم الجدول. ومن الممكن أن تزرع جوانب الجداول بنباتات دائمة سريعة النضوج تعمل على تماسك التربة من حشائش وأعشاب وأشجار. ونظرا لأنه قد يمكن الاستفادة بالجداول في النهاية كمأوى للحيوانات والطيور البرية فإنه مما يناسب هذا الغرض أن تختار النباتات التي تكفل الطعام للحيوانات البرية التي يراد تشجيع وجودها.

ومما يجدر ذكره أيضا أن كل مزرعة على حدة قد تحتاج لتخطيط جديد يهدف

منه إلى تجنب الأخطاء التي كثيرا ما ترتكب في وضع المباني والطرق في المزرعة دون أي اعتبار للعوامل الجغرافية. فالطرق إذا كانت في موقع سيء بالنسبة لانحدار الأرض كثيرا ما تكون مصدرا فياضا للجداول العميقة، لأنها قد تعمل على تركيز المياه الجارية المستمدة من الأمطار وتلقى بها في الحقول في مكان أو مكانين حيث تشتد مقدرتها على النحت والجرف. وقد تحتاج الحقول إلى إعادة تسويرها لتحول بين الماشية وبين الأرض التي لا تناسب الرعي الغابات المزروعة حديثا وفق الخطة العامة. زد إلى ذلك أن كل فرد من المزارعين قد يورط في نفقات باهظة- دون احتمال غلة أو ربح سريعة- لضبط تلك الجداول أو الخوانق ولعمليات الصيانة الأخرى مثل عمل المدرجات الكنتورية، بل إن كل نظام زراعته قد يحتاج إلى إعادة التنظيم، فقد يحتاج إلى مبان جديدة، وآلات جديدة، ومصادر مياه جديدة للماشية قبل أن يتحول تماما إلى زراعة جيدة تقوم على الصيانة. ولابد من هذه النفقات، إذا ما أريد للتربة أن تستصلح.

وإعادة زراعة الغابات ومعالجة الجداول العميقة غالا ما يكفيان وحدهما لتجديد ينابيع الماء التي جفت عندما قطعت الغابات، وترفع الينابيع مستوى الماء المنخفض في النهر وتقلل من آثار التلوث التي تشتد خطورتها عندما يكون الماء منخفضا. ومن الواضح أنه إذا ما ركزت الجهود لتجديد النهر وبرئه من الشرور التي جلبها عليه الإنسان، فلابد من معالجة مشكلة التلوث أيضا. وهذا أيضا له تكاليفه. وفي أول المر يكون المقابل الوحيد هو تحسين المرافق وتوفير الماء النقي للمزارع والمدن والمصانع في الوادي الأدنى للنهر، وبدون تشريعات يكون من الصعب أن تغري أصحاب المصانع بأن يشتركوا في مشروعات كثيرة النفقات ستعود أهم فوائدها على غيرهم.

وعند استصلاح النهار بعلاج المجرى العلي والجداول العميقة، يجب أن تعالج أراضي المزارع أيضا، لتقليل سرعة المياه الجارية ولمنع جرف التربة على المنحدرات والاحتفاظ بالماء على الأرض لتتشربها فتغذي المحصولات وترفع مستوى الماء الباطني. أما حيث تكون الأرض مستوية إلى حد لا بأس به، والتربة لم تجهد إلا قليلا،

فإن تغيير نظام الزراعة قد يكفي لإنقاذها، ولكننا نحتاج إلى أكثر من هذا إذا كانت التعرية الاكتساحية (Sheet erosion) وتعرية الجداول العميقة قد بدأت، أو إذا كان انحدار الأرض يسمح بانزلاق الماء منها بسهولة وبسرعة.

وتعتبر الحراثة الكنتورية من أعظم المبادئ المعمول بها في حماية التربة من جرف الماء. وهي لا تكاد تعرف في بلاد مثل غرب أوروبا حيث يميل الناس إلى الرغبة في التخلص من مياه الأمطار أكثر مما يميلون للاحتفاظ بها. هناك يكون اتجاه الحرث على السفوح من أعلى لأسفل، ونظرا لأن الأمطار تسقط على شكل رذاذ خفيف ولأن التربة العليا تمتاز بمقدرتها على امتصاص الماء فإنه نادرا ما يندفع الماء على السفوح في شكل سيول حتى بعد الأمطار الغزيرة. ولكن في كثير من جهات العالم الأكثر جفافا، كانت هذه الطريقة المألوفة في غر أوروبا مجلبة للدمار، لا سيما إذا كان جرف التربة قد بدأ وأخذت مقدرتها على تشرب الماء تضعف. وفي الحراثة الكنتورية يكون الحفر أفقيا حول المنحدرات حتى يحتفظ بالماء الساقط عليها فلا يجري منزلقا بسرعة إلى أسفل التل. والحراثة الكنتورية تبدو غريبة في غرب أوروبا وإن يكن لها جمال فريد خاص بها. غنها تعبير غريب عن تحكم الجغرافية في الإنسان. وإنه لشكل من أشكال العدالة الشعرية أيضا، إن أمريكا بلاد الأقسام المربعة هي أول بلاد انتشر فيها استخدام نظام الحراثة الكنتورية التي ليس فيها خط واحد مستقيم تماما. ومع ذلك فإن في هذه الطريقة تكيفا بسيطاً وواضحاً مع البيئة الطبيعية في الأقطار التي تنتابها فترات جفاف طويلة أو تتعرض للأمطار الغريزة غير المنتظمة. وإنه لما يلقى الضوء على مخ الإنسان الذي يباهي به ويتعاظم أنه احتاج إلى ستة أو ثمانية آلاف سنة ليفكر في هذه الطريقة. أما الآن فإن شعار صيانة التربة في اتحاد جنوب إفريقيا هو "احرث مع الكنتور، ازرع مع الكنتور، وارو مع الكنتور، إذا أردت أن يرث أبناؤك مزرعتك".

على أنه من الإنصاف لأسلافنا إن نقول إن الاختراع الأساسي للمدرجات الكنتورية قديم قدم الزراعة نفسها، وهو أشهر من أن نطيل في وصفة. ويستعمل في

زراعة الكروم في كثير من جهات أوروبا حيث تحتشد الكروم، بالقرب من الحد الشمالي للزراعة التجارية، تحتشد أسفل السفوح التي تواجه الجنوب وفي جوانب الجبال المشمسة. وفي شتى أنحاء حوض البحر المتوسط تزرع على المدرجات بساتين الكروم والزيتون والموالح مع حقول صغيرة من الحبوب والخضروات. وحيثما وجهت العناية للمدرجات فالتربة في أمان. ولكن مدرجات أوروبا لا تعتبر شيئا مذكورا إذا قيست بمدرجات الأرز في الشرق الأقصى، حيث تكتسب الأرض بفضلها منظرا فريدا جذابا. فهناك ترتفع جوانب التلال فوق السهول في درجات مقوسة عريضة تكتسي بغطاء نباتي تتفاوت ألوانه من الأزرق الفاتح عندما تغطيها مياه الفيضان وتعكس لون السماء، إلى الأخضر الفاقع وهو لون نبات الأرز وهو صغير، إلى الأصفر والبني لوني المحصول عند الحصاد. وقد استعملت المدرجات التي لا تقل عن ذلك إتقانا عند الإنكا في بيرو، وشعوب زراعية أخرى من هنود أمريكا، ولمن هذه المدرجات تركت دون إصلاح بعد الغزو الاسباني فتطرق إليها الخراب. وهكذا فإن الأوروبي قد عمل هنا أيضا على تدمير تربة القارات الجديدة.

وكما هو الحال في معظم إجراءات الصيانة يحتاج إنشاء المدرجات وصيانتها إلى نفقات عالية، وإن كان الشيء ذاته يمكن أن يقال عن نظام الصرف في الجهات الأخرى كبريطانيا حيث يأخذ الفلاحون نفقات الصرف قضية مسلمة ويعملون حسابها في ميزانياتهم. وفي العصور الحديثة كثيرا ما يستعاض عن ذلك باستخدام الآلات باعتبارها أرخص، وذلك إذا لم تكن الأرض شديدة الانحدار. وتجري شقوق الحراثة العميقة على طول سفوح التلال وحولها، وبذلك فإن سطح المدرج الواسع الذي يتكون بهذه الطريقة يكون أقل انحدار من متوسط انحدار سفح التل وأقل بذلك تعرضاً لخطر اكتساح الأمطار. وإذا عملت هذه الشقوق بالدقة الهندسية اللازمة وغطيت جيدا بنباتات من النوع الذي يعمل على تماسك التربة فإنها قد تحقق الفائدة المرجوة منها؛ ويمكن استخدامها في المراعي وبساتين الفاكهة فضلاً عن استخدامها في الأراضي الزراعية.

ومهما تكن الوسائل الكنتورية المتبعة (الحراثة الكنتورية أو المدرجات التي تصنعها الآلات أو المدرجات التي تتكون واجهاتها من الأحجار) فيجب أن تصان من التلف وإلا أصبح سفح التل معرضا لخطر التعرية كما كان من قبل تقريبا. وينبغي بوجه خاص العناية بملاحظة أطراف المدرجات أو الشقوق حيث تتصرف المياه الجارية حتى لا تتعرض للجرف من جديد وتفسد كل خير تحقق بالإنشاء المتقن باهظ التكاليف.

أما ما يعرف بزراعة الأشرطة (**Strip Cropping**) فالمقصود به ببساطة زراعة محصولات من أنواع مختلفة، لا في حقول فسيحة من نبات واحد بغض النظر عن اتجاه الانحدار، بل في أشرطة طويلة ضيقة نوعا تمتد–كشقوق المحراث والمدرجات– امتدادا أفقيا حول السفوح. فالأشرطة التي يزرع فيها محصول تفلح فيه الأرض جيدا كالذرة أو القطن تتعاقب مع أشرطة تزرع فيها نباتات تعمل على تماسك التربة وخصوصا الحشائش والبرسيم وهي نباتات تعمل في الوقت نفسه على تغذية التربة بالدبال والنتروجين. وتكون هذه الأشرطة الأخيرة من الاتساع بحيث تكفي لتماسك التربة ضد أي تدفق للمياه أو للتربة من أشرطة النوع الأول التي تعلوها. وحيثما امتدت الأسيجة النباتية المألوفة في بلاد مثل بريطانيا امتداداً أفقيا عبر اتجاه الانحدار فإنها تقوم على نفس الفكرة. وقيمتها في المحافظة على التربة في المنحدرات واضحة بما فيه الكفاية، فما عليك إلا أن تقارن ارتفاع التربة على جوانبها العليا بارتفاعها على جوانبها السفلى لتقدر ما تؤديه من عمل نافع.

ومن الواضح أن طريقة زراعة الأشرطة تتلاءم مع الدورات الزراعية كل فلا التلاؤم يمكن اتباعها في ظل نظام زراعة المحصول الواحد. وهي تتلاءم أيضا مع الحرث الكنتوري وعمل المدرجات. وهكذا فإن كل الطرق التي تتبع لصيانة التربة يقوى بعضها البعض الآخر، والجمع بين عدد منها قد يؤدي إلى نتائج باهرة في وقت قصير تنعكس في تحسين غلة الفدان ونوع المحصول والحيوان في المزرعة. ولا شك أننا نستطيع أن نتعلم من هذا قيمة الملاءمة بين الطرق التي نستخدمها وبين القوانين

الطبيعية. فما أن نبدأ في صيانة التربة بدلا من تبديدها بالاستعمال الجشع الطائش حتى تصبح العملية ذاتية الاستمرار تقريبا، ولو أنه طالما كنا نأخذ من التربة طعاما للإنسان (نباتا كان هذا الطعام أو حيوانا) يزيد على ما يمكن أن يعطيه النمو الطبيعي الخالص، فإن علينا أن تعيد للتربة كميات من أطعمة النبات والتربة تزيد على ما يمكن أن يرد إليها بالطرق الطبيعية. وبتوطيد طرق الصيانة وتنفيذها بانتظام قد يزداد محصول الأرض عما كان عليه من قبل، وإن قلت مساحة الجزء الذي يزرع بالمحصولات وزادت مساحة الجزء الذي يخصص للأشجار أو الحشائش أو يخصص للحيوانات البرية وزراعة الأعشاب الواقية لضفاف الأنهار أو لغير ذلك. إن الأرض التي تعامل وفق تخطيط سليم وتفلح كما ينبغي، الأرض التي تصون وتطعم وتبني تربتها، لهي أقرب الأشياء إلى تكيف الصحيح مع بيئته الطبيعية. إن البيئة التي تعامل على هدى هذه الخطوط يجب أن تكون خليطا متسقا من الأرض الزراعية وأرض المراعي والغابات والبساتين. يجب أن تكون ذات مجار صافية من الماء النقي الذي يحوي النبات الأخضر والديدان والحشرات والأسماك. يجب أن تكون غنية بالطيور البرية لتقلل حشرات الآفات الزراعية، وبطيور الصيد الكبيرة لتحدد عدد الجرذان والفيران والأرانب. يجب أن تحترم فيها مواقع توليد الحيوانات ومراعيها، حتى تستطيع أن تتكاثر وتزدهر، تتكاثر في توازن، فلا يتكاثر نوع بعينه بسرعة تجعل منه وباء خطيرا. إن بيئة كهذه لمنظر يسر العين ويقربه العقل. إنها توحي بالأمن والسلام وتفيض بالتناسق والانسجام. غنها البيئة التي تخرج أناسا قانعين راضين ينعمون بالغذاء الجيد، ومثل أعلى لكل الأقطار يجدر الكفاح في سبيل تحقيقه، وإذا تحقق ففيه بلا شك برء لمعظم مضايقاتنا الحالية وحل لكثير من مشاكلنا. ولكن ألا يحق لنا أن نتساءل– بعد كل ما أشرنا إليه من الصعوبات التي تواجه كل من يحاول في البلاد الديمقراطية الآن أن يبدأ مشروعات لصيانة التربة– ألا يحق لنا أن نتساءل ما إذا كان تحقيق هذا المثل العلى مجرد حلم من الأحلام؟

والواقع أنه من هذه الناحية تمتاز الدول ذات الحكم الجماعي المطلق كثيرا على

الديمقراطيات، وهذا بلا مراء ميزة عظيمة القيمة في أمر له كل هذه الأهمية الضخمة الحيوية. ففي الاتحاد السوفيتي حيث تنعدم الملكية الفردية للأرض، يتيسر وضع المشروعات لصيانة التربة، ويمكن تنفيذ هذه المشروعات كلها. إن مشاكل التربة في الاتحاد السوفيتي تشبه من وجوه عديدة تلك المشاكل في الولايات المتحدة، فكل من الدولتين تملك مناطق شاسعة من السهول المستوية أو المتموجة ذات المناخ القاري، وكل منها يضم شعبا صناعيا عظيما تطرد زيادته، ويعتمد إلى حد كبير على تربة سوداء في زراعة محصولاته الضخمة من الحبوب. ولكن روسيا– رغم أن بها مساحات أكبر عديمة النفع تقريبا، من الصحاري ومن التندرا، ورغم أن مناخها أكثر تطرفا– دولة ذات اقتصاد موجه وتستطيع أن تنشئ المشروعات وتنفيذها في مساحات هائلة، وتضمن تعاون كل فرد يعنيه الأمر. وليس هناك أي صعوبة تنشأ من ضرورة تعويض الفلاحين عن أراضي نزعت ملكيتها منهم أو إجبار المزارعين الممتنعين على استغلال أموالهم في الأرض دون أن يحصلوا على فائدة مباشرة. إن الأرض هناك ملك الدولة. واستغلال رأس المال في تحسينها هو أعظم استغلال يمكن تصوره لهذا المال. وعشرة اعوام او مائة عام لا تعد شيئا مذكورا في حياة الدول، ومن الميسور أن توضع مشروعات للمستقبل البعيد كما توضع للعام المقبل. وهكذا فإن روسيا بدأت مشروعات ضخمة لاستصلاح تربتها بغرس الغابات في مناطق سهوبية تخلو من الشجر بقصد زيادة إنتاجها، وبتحويل مجاري بعض النهار الكبيرة واستعمالها لري أراضي في مناطق جافة يحول جفافها الآن دون نجاح الزراعة فيها، ثم بتنفيذ بعض طرق صيانة التربة التي ذكرناها في أوائل هذا الفصل على نطاق واسع. فإذا نجحت روسيا في هذه المحاولة العظيمة– وما أكثر الظروف المواتية لديها– فإنها ستكون قد حققت للجنس البشري نصرا أهم بكثير من انتصارها في ستالينجراد. ستكون أول دولة كبرى في العصور الحديثة وجدت حلا عمليا لمشكلة علاقة الإنسان بالتربة، وهي أعظم المشاكل التي تواجه البشرية على هذا الكوكب في الوقت الحاضر.

ولكن ما هو الوضع بالنسبة لسائر العالم، والدول الديموقراطية على وجه

الخصوص؟ إن العقبات التي تعترض كفاح هذه البلاد في إعادة تنظيم أمورها على أساس علاقة سليمة بالتربة عقبات متعددة وضخمة. وأضخم هذه العقبات هو تلك الزيادة البالغة المطردة في السكان الذين أصبحوا بالفعل أكبر من أن نستطيع الأرض الزراعية على سطح الأرض أن تمدهم بالغذاء الكافي. إن الاندفاع الذي لا يزال مستمرا عند كثير من الأقطار نحو زيادة السكان– بما في ذلك روسيا التي تعاني من هذه الناحية أيضا وإن كان لهاميزات أخرى– يعني أننا لا نملك إلا وقتا قصيرا لننظم من بيئتنا قبل أن تقوم الطبيعة بذلك نيابة عنا، بالمجاعات. بل إن سوء التغذية ينشر في كثير من جهات العالم الآن. ومع ذلك فإن معظم الدول تدأب– لأسباب عديدة، سياسة واقتصادية ودينية– على تشجيع سكانها على التزايد السريع، خوفا مما قد يحدث إذا بدأ تناقص السكان نتيجة لغزو سياسي أو ضيق اقتصادي. والبريطانيون أنفسهم يرتكبون هذا اللون من ألوان النظر القصير.

وثمة عائق آخر تعاني منه الدول الديموقراطية كثيرا ينجم عن الملكية الفردية للأرض بالإضافة إلى رغبة الملاك في أن يجنوا أرباحا من وراء ملكيتهم. ولعل دافع الرغبة في الربح كان أكبر العوامل التي أدت إلى أزمة التربة العالمية في الوقت الحاضر. والحقيقة– مهما تكن مرة– هي أنه من الأيسر كثيرا للحصول على توازن صحيح بين الإنسان والتربة أن تكون جميعها ملكاً للدولة أو أن تشرف الدولة على طرق استغلال أراضي الأفراد إشرافا ينطوي على النشاط والذكاء وفقا لخطة محكمة بعيدة النظر تشمل الإقليم بأكمله في وقت واحد. وهنا ميدان عظيم للتعاون الدولي، ولكن يجب أن يكون هناك تخطيط بنائي بمعنى الكلمة. وقانون تخطيط المدن والريف الحالي في بريطانيا مثلا لا يجدي في تحقيق الغرض إذ أنه يكرر نفس الخطأ الذي وقعوا فيه في أمريكا بتقسيم الأرض على أساس وحدات إدارية لا جغرافية، لا تحقق توازنا مقبولا بين المصالح المحلية ومصالح المجموع. ثم إن التخطيط في دولة كبريطانيا تعيش إلى حد كبير على أطعمة مستوردة سيصبح عملية أعظم تعقيدا تتطلب بعد نظر وفطنة سياسية أكبر بكثير مما أظهره المخططون هناك حتى الآن، فإن على البريطانيين أن

يزيدوا اعتمادهم على الغذاء من أرضهم ذاتها الآن وقد أخذت الدول التي تمدهم بالطعام تلجأ واحدة بعد الأخرى إلى صيانة تربتها وإنقاص صادراتها. وقد أحسوا بالفعل بما يمكن أن يصلوا إليه حين نقصت الصادرات من لحوم الأرجنتين.

ولكن اللحوم ليست إلا طعاما مترفا وستأتي اللطمة الكبرى من كندا إذا توقفت عن تصدير القمح أو من نيوزيلند إذا أوقفت عنهم الزبد والجبن. إن البريطانيين هم على الأرجح أكثر شعوب العالم تعرضا للموت جوعا ، فإنهم قد تركوا أعدادهم تنمو إلى حد مريع بالنسبة للأرض التي يمتلكونها وكمية الطعام التي يمكن أن يزرعوها.

إن زيادة السكان ونظم ملكية الأرض، والرغبة في الربح هي أسس البلاء عند الدول الديموقراطية الكبرى. ونحن لا نملك حيال ذلك إلا أن نوجه سلاح الرأي العام، وهو سلاح ماض إذا أحسن استعماله ولكنه كثيراً ما يكون سلاحاً أحمق سيء التوجيه كثير التردد، وهو بذلك عرضة لأن يفقد حدته ولأن تتبدد قوته قبل أن ينتج أثره المحسوس. إن إثارة الرأي العام وتعليمه كيف يدرك الأمور على حقيقتها فيتأهب العمل السريع الفعال نحو حل مشاكلنا لهو واجبك أنت، إذا كنت قد علمت نفسك الجغرافية الحيوية.

المراجع

1. Soil Conservation. An International Study Food& Agriculture Organisation of the United Nations.Washington, 1948.
2. Hugh Hammond Bennett. Soil Conservation. New York: McGraw Hill Book Co, 1939.
3. Graham, Natural Principles of Land Use.
4. Ward Shephard. Food or Famjne.

الفصل الحادي عشر

الأوبئة والأمراض

رأينا في الفصل الخامس أن الحيوان لابد أن يستخدم حيوانات أو نباتات أخرى طعاما له، وأن هناك علاقة متسقة، هي الهرم العددي، بين الأنواع التي تأكل، وبذلك لا يزيد عدد النوع الذي عند القمة إلا إلى المدى الذي يسمح به عدد النوع الذي يقع تحته في الهرم. وقد خصصنا عدة فصول لمجهودات الإنسان في توسيع قاعدة هرمه الخاص، بزراعة المحصولات وتربية الحيوانات لطعامه، بدلا من الاعتماد على النبات الطبيعي والسمك وصيد البر.

كما رأينا كيف نجح في تحقيق هدفه بدليل أن عدد سكان العالم في تزايد مستمر وتستطيع الأرض أن تطعمه لو كان الناس يشتغلون بالصيد بدلا من الزراعة. غير أن الإنسان لم يصل إلى هذه الزيادة البالغة في أعداده دون أن يخلق لنفسه جيشاً من المشاكل يحتاج بعضها كما رأينا إلى حل سريع حاسم إذا أردنا أن نتجنب مجاعات عالمية في المستقبل القريب. وقد ترتبت هذه المشاكل على سوء معاملة الإنسان للتربة التي يزع فيها طعامه، فمشاكل نقص الخصوبة وجرف التربة هي في جوهرهاعلاقة خاطئة بين الإنسان والتربة وخاصة بين الإنسان «وجيوش العمل المسخرة» أي جحافل الحيوانات والنباتات الدقيقة التي تعيش في التربة وتعمل على صنع خصوبتها والإبقاء على هذه الخصوبة.

ولكن الإنسان بزيادة أعداده قد غير في الوقت ذاته كثيرا من العلاقات الأخرى بينه وبين الكائنات الحية فيما حوله. فقد أباد عدداً كبيراً جداً من الحيوانات وبعض النباتات كما أنقص عدد كثيرٍ جداً غيرها إلى درجة تهدد بانقراضها. فذلك النوع من الحمام الذي يطلق عليه الحمام المسافر (**Passenger Pigeon**) الذي كان

في بدء استيطان أمريكا الشمالية يعتم السماء كل عام بالملايين منه، وطائر الدودو[1] (Dodo) والأؤك الكبير [2] (Great Auk) وبقرة بحر ستيلر (Steller's Sea Cow)، كلها من الحيوانات الغريبة الطريفة التي أبادها الإنسان دون مبالاة. بل إنه أكثر من هذا قد أنقص بشكل خطير من أعداد مئات أنواع النباتات والحيوانات الأخرى حتى يفسح مكانا لمحصولاته وسكناه. والغابات التي كانت مغطاة بملايين الأشجار في ما في غبر أوروبا وشرق الولايات المتحدة تقوم فيها الآن حقول زراعية ومراع ومدن وطرق ومصانع وضواحٍ غناء وبدلا من الأشجار وما نما تحتها من نباتات وما عاش بينها من حيوانات هناك الملايين من أعواد القمح والذرة والكرنب. ومع هذا التغير في أعداد مجموعة واحدة من الأنواع ينشأ تغيير مناظر في أعداد أنواع أخرى من النباتات والحيوانات التي تفضل المراعي أو حقول القمح من الغابات.

وقد كان هدف الإنسان دائما مصلحته الخاصة. غير أن النباتات والحيوانات التي تنمو وتزدهر في البيئة الجديدة التي خلقها بمجهوداته الخاصة هي الأنواع التي تحب نفس الأشياء التي يحبها، فالحقل الذي اجتثت غاباته حديثاً لا يلائم نمو القمح فحسب بل يلائم أيضاً نباتات أخرى مثل الحسك واللبلاب والخشخاش والخردل والنوفر وعديدا غير ذلك من النباتات المطفلة على الزراعة، التي تتبع الإنسان كظله حيثما يحاول فلاحة الأرض إذ هي تحب الظروف الجديدة التي يخلقها أكثر من ظروف الغابة التي كانت يوما ما تحتل نفس الأرض. ثم إن حقل القمح الناضج يتيح في الوقت ذاته طائفة رائعة من الأطعمة لجيوش الأرانب والفيران والعصافير والطيور الصغيرة التي تعيش في الخلاء أو بالمخازن في أعداد لا حصر لها لا تستطيع غابة ما أن تزودها بالطعام. وإذا ما جُمعت الحبوب وخُزنت فإنها تغذي الفيران والجرذان التي تزداد بسرعة خيالية ما دامت في حمى من الثعالب والبوم والعرس وغيرها من الحيوانات المفترسة التي تقلل من عددها في الظروف الطبيعية.

---

(١) طائر منقرض ينتمي إلى فصيلة الحمام وإن كان أكبر من الديك الرومي حجما (المترجم).

(٢) طائر بحري قطبي الموطن (المترجم).

وعندما يقطع الإنسان الأشجار التي تزود البوم بأعشاشها ويجتث الغابات والنباتات البرية التي كانت تلوذ بها الحيوانات آكلة اللحوم في فصل التناسل، عندما يفعل ذلك ليفسح المجال لمحصولاته، تختفي الأعداء الطبيعية من جرذان وفيران ويضطر الإنسان لأن يستبدل بها مجموعة أخرى من الحيوانات التي تستطيع أن تعيش في الظروف الجديدة مثل الكلاب والقطط المستأنسة، بل ويضطر الإنسان أحيانا لأن يقوم بنفسه بما تقوم به الحيوانات المفترسة، بفخاخة وبنادقة وسمومه. والإنسان الذي ينصب فخا لفأر إنما يقوم بعمل خصصته الطبيعة لبومة أو عرس.

إن ما فعله الإنسان في الواقع هو أنه حين وسع قاعدة هرمه الطعامي الخاص وسع في الوقت نفسه قواعد أهرامات الطعام لكثير من حيوانات أخرى تعيش مثله على طعام مختلط يحوي كثيراً من الحبوب، كما أنها ليست متخصصة في التكوين وسهلة التكيف في عاداتها. وهو كثيراً ما هدم في الوقت ذاته الطوابق العليا من أهرامات هذه الحيوانات فأتاح للأنواع في الطوابق الوسطى أن تزداد دون ما ضابط من أعدائها الطبيعية الأكبر منها، بل إنه «يدعوها» للأزدياد «بولائم» الطعام التي وضعها دون فطنة بين أيديها.

والأنواع التي تستفيد من هذه الظروف مألوفة لنا كل الألفة. إنها آفات النباتات الزراعية.. الذبابة السوداء على بعض أنواع القول، والفراش الأبيض على الكرنب، والقردة في قصب السكر، وخنفساء كلورادو في البطاطس، ودودة اللوزة في القطن وكثير جدا غيرها. هذا إلى الأوبئة الحيوانية والهوام التي تصيب حقول الحبوب والمخازن والأجران والمطابخ وغرف التخزين في بيوتنا، مثل الجرذان والفيران والصراصير وعث الملابس وسوس الحنطة والذباب والعصافير وجيش آخر من شكيلاتها غير المرغوب فيها. ولكن هذه الحيوانات جميعا كبيرة نسبيا ويمكن رؤيتها بسهولة وهي قليلة جداً في العدد إذا قورنت بالنباتات التي تزدهر وتتكاثر في نفس الظروف. وتشمل هذه النباتات الأعشاب الطفيلية، بل وأسوأ منها النباتات المجهرية مثل الفطريات (Fangi) التي تسبب الآفات النباتية من أنواع العفن المختلفة إلى

السوس والصدأ وغير ذلك من أمراض النباتات الزراعية، كما تشمل نباتات أخرى أصغر منها وإن لم تكن أقل خطراً كالبكتريا وأنواع الفيروس المختلفة، مما يسبب قائمة طويلة أليمة من الأمراض. كما أن هناك كائنات وبائية أخرى تصيب الماشية والأغنام وبعضها يصيب الإنسان نفسه. وكلها تميل إلى التكاثر بسرعة فائقة، ويصبح التحكم في هذا التكاثر من أصعب الأمور إذ أن الإنسان وهو يجاهد لزيادة موارد طعامه وإعدادع إنما يزيد حتما طعامها في الوقت ذاته. وهكذا فإن هذه الزيادة في الأوبئة والكائنات التي تسبب الأمراض المستعصية الكريهة في حضارتنا العظيمة، إنما هي نتيجة حتمية لما فعله الإنسان نفسه وهو يغير باستمرار من ظروف التربة والنباتات وغيرها لتتلاءم معه ومع محصولاته، في محاولاته الناجحة ليجعل من نفسه النوع السائد في هذه الدنيا.

وإصلاح هذه الحال التعسة ليس أمراً سهلاً بأية حال. فإذا أنقصنا أعداد وباء بعينه، بما نملك من أسلحة علمية ممتازة كثيرة، ولم نغير في الوقت ذاته الظروف التي شجعت على تكاثر هذا الوباء، فإن المكان الذي كان يشغله بين مجتمع الحيوان والنبات المعقد المتشابك الذي يكون البيئة جميعها سيحتله في الحال نوع آخر قادر على أن يكيف نفسه ليقوم بنفس الدور في ذلك المجتمع. والتخلص من النوع الجديد أصعب في الغالب من التخلص من النوع الذي انقرض. ففي جزيرة بربادوي (Barbados) من جزر الهند الغربية– حيث لا يوجد إلا القليل جداً من الصقور أو اليوم ولا توجد ثعابين على الإطلاق أو حيوانات كبيرة آكلة لحوم سوى القطط والكلاب– زادت الجرذان التي جلبت إلى الجزيرة عفوا على يد المتسوطنين الأوائل، زادت بحيث أصبحت زباء شديد الخطر فجلب السكان النمس الأسيوي على أمل القضاء على الجرذان وقد دفعت النموس أول الأمر ميزان العدد في غير صالح الجرذان وسار كل شيء على ما يرام كما أراد الإنسان، ولكن عندما قلت أعداد الجرذان وزادت أعداد النموس تأرجح الميزان من جديد. فعندما قل عدد الجرذان أخدت النموس تأكل البيض والدواجن وفعلت بذلك ما فعلته الجرذان ولكن مع

أختلاف هو أن الجرذان كما يمكن التخلص منها بالقطط، بعكس النموس التي برهنت أيضاً على أنها لصوص أجرأ من الجرذان وأكثر منها نجاحا. ويعيش النوعان الآن جنباً إلى جنب يقتسمان بينهما البيض والطيور والطعام المخزون وغير ذلك مما كان يطعم الجرذان فقط. وبهذا أزدادت المشكلة سوءً عما كانت عليه في أول الأمر أي قبل أن يؤتى بالنموس. هذا مثل واحد من آلاف الأمثلة الأخرى، أدت فيه إبادة إلى إبداله بآخر أشد منه مراسا وأكثر استعصاء.

لقد جنينا على أنفسنا طوعا كثيرا من المشاكل والمشاق بأن نقلنا النبات والحيوان من مكان إلى آخر على سطح الأرض مستهدفين مصالحنا الخاصة وحدها. وفي وعملنا هذا قد قلبنا رأساً على عقب حياة مجموعة من النبات والحيوان كانت تعيش معا من قبل في مجتمع متكامل ينطوي على توازن دقيق بين جميع الأنواع التي تعيش فيه، إذ جلبنا أنواعاً أخرى تتلاءم مع ظروف أخرى مختلفة، ولا تتلاءم معها في الوقت نفسه النباتات والحيوانات الموجودة الآن. فأنواع الكلأ الوطنية في نيوزيلند مثلا تطورت قبل أن تكون هناك حيوانات الرعي الكبيرة كالأغنام، وهي لذلك أقل اشتهاء عند الأغنام وأسهل إبادة على يديها من كلأ مرتفعات غرب أوروبا مثلا الذي تطور مع الأغنام وحيوانات الرعي الأخرى. والأعشاب الضارة الشائعة في الزراعة نشأت على نطاق كبير في المنطقة المعتدلة الشمالية حيث أبرز التنافس الحثيث تلك النبات التي تلائمها الزراعة الحديثة أكثر مما تلائم غيرها. فإذا أدخلت هذه النباتات الضارة في قطر جديد مع تلك الزراعة فإنها تكون أكثر نجاحا في الغالب من النباتات التي تطورت لتلائم الظروف الطبيعية في ذلك القطر. وعلى ذلك فإن الديشار والعليق الأوروبيين الشائعين أصبحا وباءين خطرين في نيوزيلند، كما هو الحال أيضاً بالنسبة للعليق ونبات قفاز الثعلب (أصبح العذراء) في شيلي الجنوبية، وبالنسبة للعوسج الزاحف الذي يسبب من المشاكل في كندا أكثر مما يسببه في بريطانيا وهكذا ، فحيث يذهب الإنسان يأخذ معه نباتاته المتطفلة بالمصادفة عادة، مع المحصولات التي يدخلها في الأقطار الجديدة كي يزرع هناك أنواع الطعام أو المواد الأولية التي

يحتاجها أو التي اعتاد عليها.

وقد كان نقل النباتات حول العالم بهذه الطريقة من الأمور الموفقة في بعض الأحيان. فعندما أخذ هنري ويكهام (Henry Wickbam) بذور شجرة المطاط البري (من جنس الهوّة البرازيلي– Hevea braziliensis) من الأمزون إلى حدائق «كيو» النباتية لتصبح منشأ مزارع المطاط الواسعة في الشرق الأقصى، ترك وراءه في البرازيل كل أوبئة وأمراض المطاط الطبيعية التي لم تنقل مع البذور خصوصا آفة الورقة الأمريكية (أمريكا الجنوبية). وازدهرت مزارع الشرق الأقصى لعدم وجود هذه الآفة، ولكنها أثبتت– أي الآفة– أنها عائق خطير في طريق إعادة السلالات النحسنة من مطاط الشرق الأقصى إلى مزارع العالم الجديد.

ولكن المرات التي جانبنا فيها التوفيق أكثر من ذلك بكثير، وكم من المشاكل والمضايقات قد جرها الإنسان على نفسه بمحض إرادته. تقول دائرة المعارف الأسترالية «ليس في تاريخ أستراليا حادث أثر على تقدمها الاقتصادي كما أثر إدخال الأرانب». وقد يكون في هذا مبالغة، إلا أنه قدر أن مقدرة أستراليا على تربية الحيوان قد نقصت إلى حوالي الربع بسبب الأرانب وحدها، وهي تكبد الكومنولث ملايين الجنيهات سنويا هي ثمن المراعي التي تتلفها ونفقة المحاولات التي تبذل للتحكم فيها. وقد أشرنا في الفصل التاسع إلى الدور الذي تلعبه الأرانب في تدمير تربة أستراليا. ومع ذلك فإن الأرانب قد أدخلت في الأصل عمدا المرة بعد المرة، وكانت على زهور أولى السفن التي جاءت بالمهاجرين إلى أستراليا. ولم يكن قد مضى وقت طويل على دخولها غكتوريا عندما غُرِّم رجل عشرة جنيهات، لأنه صاد أرنبا كان ملكا لجون روبرتسون من سكان جلين ألفي (Glea Alvie) وبعد سنوات قلائل أنفق جون روبرتسون نفسه خمسة آلاف جنية في محاولة إبادة الذرية البرية لأرانبه. أما الصبار الكمثري الشوكي (Prickly pear cactus)، الذي أدخل إلى أستراليا كشيء غريب نادر وكعلف احتياطي ممكن للماشية في فصول الجفاف، فقد غطى في أقصى انتشاره ٦٠ مليون فدان أصبحت عديمة الفائدة، وهذه مساحة تزيد على ضعف مجموع

المساحة المزروعة في أستراليا كلها. ويقال إنه «ينمو بكثافة هائلة إلى درجة أن الكلب لا يستطيع النباح فيه»، على نصف هذه المساحة على الأقل، وقد أنقص خلال العشرين سنة الأخيرة إلى نسب معقولة بأن جلبوا له بعض أعدائه الطبيعية من موطنها الأصلي في أمريكا مما ليس له مثيل في أستراليا.

هذان مثلان صارخان ولكن هناك مئات من أمثالهما تجدها في كل أنحاء العالم، والإنسان هو الخاسر دائما نتيجة لمحاولته غير الملائمة في أن يزيد من زراعة أنواع النبات والحيوان النافعة له، ويقلل من تلك التي لا تفيده. وخسارته أفدح من أن تقدر. فقد قدر مثلا أن ما يزيد على ٩٨٪ من الأمراض في نباتات المحصولات في نيوزيلند قد جاءت إيلها من وراء البحار، جاءت مع البذور أو الأبصال أو النباتات أو الأخشاب أو الطباق أو منتجات نباتية أخرى أدخلت لغرض الربح قبل أي شيء آخر. والآن يتكلف زراع الفاكهة التجارية شلنا ونصف سلن عن كل شجرة في سبيل مكافحة الأمراض في بستانه. ويقدر أن الأمراض التي تصيب اللفت الذي يزرع لعلف الشتاء تنقص مقدرة الجزيرة الجنوبية في نيوزيلند على تربية الحيوان بمقدار الثلث. و«كمثري الماؤري»، التي كانت تنمو بريا في عهد المستوطنين الأوائل خالية من أي مرض وبكثافة هائلة إلى حد أن الأنهار كانت تحمل إلى البحر سنويا آلافا من الكمثرى الناضجة الشهية اللذيذة من الأشجار على شاطئيها، لم يبق منها شيء الآن بسبب الأوبئة الدخيلة.

وهكذا تستمر القصة المؤلمة. وفي معظم الدول المتقدمة الآن تشريعات صارمة تحدد إدخال النباتات والحيوانات خوفا من أن تجلب معها أوبئة أو أمراضا فتاكة. ونظم الحجر الصحي الخاصة بالكلاب في بريطانيا تعمل على حفظها من داء الكلب، ولا يقل صرامة عن ذاك نظام الحجر الصحي الخاص بالنباتات وهو أعظم فائدة. وفي الولايات المتحدة إذا أردت أن تدخل بذور أي نبات أجنبي فإنها تؤخذ في الحال إلى محطة حجر صحى حيث تستنبت حتى النضوج في بيوت زجاجية خاصة ضد الحشرات ثم تزرع بذورها لتنمو جيلا ثانيا من ذلك النبات. وبذور هذا الجيل

الثاني هي التي يسمح بتوزيعها. كما يجب أن تطعم أجزاء من النباتات المجلوبة أو تنقل في سلالة أخرى ثم تنمو حتى النضوج ثم تطّعم مرة أخرى حتى لا يتبقى شيء من عينة النبات الأولى. ومع كل ذلك تتسلل الآفات رغم تشريعات الحجر الصحي، بالتهريب أو بالتهاون والإهمال أو بمحض الصدفة. فالفراشة البيضاء، وهي وباء الآن في نيوزيلند، وصلت عام ١٩٣٠ فقط على بعض الكرنب الذي قفه التيار على الشاطيء في مياه نابير (Napier) وكان قد ألقى إلى البحر من مطبخ إحدى السفن. وحتى لو كانت هناك تنظيمات حجر صحي في الولايات المتحدة عندما جاءت دودة لوزة القطن لأول مرة من المكسيك لما أمكنها فيما يلوح أن تحول دون دخول تلك الآفة.

وقد ساعد الإنسان أيضاً بطريقة أخرى على انتشار هذه الأمراض والأوبئة التي تستهلك نصيبت كبيرا من المحصولات التي يزرعها لنفسه. فهو بوجه عام يزرع هذه المحصولات في مجموعات مستقلة بمعنى أن كل مساحة يزرع فيها نوع واحد من النبات وبذلك يسهل على الطفيل أن ينتشر من نبات إلى آخر من نفس النوع. وفي معظم أنحاء العالم يتكون النبات الطبيعي من خليط من الأنواع، وإن يكن هذا غير صحيح في جميع الأحوال ففي غابات سيبيريا وكندا الشمالية قد لا تحتوي مئات من الأميال المربعة سوى القليل جداً إلى جانب نوع أو نوعين من شجر التنوب أو الشربين أو الصنوبر. ولكن حقل القمح أو مزرعة البن تهيء ظروفا مثالية لانتشار آفة من الآفات. والفلقسير (Phylloxera) المدمر وهي جنس من قمل النببات يعيش على جذور الكرم، وأتلفت كروم أوروبا في عام ١٨٦٥ وما بعدها، «تقدمت في مزارع الكروم في صفوف موازية للصفوف الأولى المصابة» ولم تجد أي عائق في انتشارها من جذور كرمة إلى أخرى تجاورها. وقد قيس معدل انتشار جراثيم فطر صدأ القمح التي تأتي من شجيرات التوت البري الأحمر الشوكية (barberries) التي يعيش عليها الفطر خلال الشتاء قبل أن يصيب القمح في الربيع. ففي إحدى الحالات أصيب بالصدأ في ٢٦ مايو كل القمح الواقع على بعد مائة قدم في اتجاه الريح مع شجرة

توت مصابة، ثم أصبت جراثيم الصدأ قمحا أكثر في ٦ يونيو وانتشر الصدأ إلى مساحة ميل ونصف وفي ١٧ يونيو انتشر إلى أربعة أميال زادت إلى عشرة من نقطة البدء في وقت الحصاد. «لقد بدأت الكيروبات من الشجيرات الصدئة ثم انتشرت في القمح، تماما كما تنتشر الشرارة من القطارات فتشعل الحرائق في البراري»

وفي بحث علمي قديم عن انتشار وباء ورقة البن المدمر في سيلان (**Hemileia vastatrix**) الذي أمحل مزارع البن الكبري في سيلات بعد عام ١٨٦٩، أشار مارشال ورد (**Marshall Ward**) إلى أن انتشار الفطر السريع عن طريق جراثيمه التي حملتها الرياح الموسمية في اتجاه واحد في أول الأمر ثم في الاتجاه المضاد بعد ذلك، يرجع إلى أن مزارع البن العظيمة أحلت محل الغابة الطبيعية المختلطة التي عاش بها الفطر حتى ذلك الوقت دون أن يسبب ضررا يذكر لشجيرات البن البري المتناثرة في الغابة. ولمكافحة أمراض النبات التي تنتشر على هذا النحو يجب أن تستعمل الدورة الزراعية في المحصولات، وإذا استحال ذلك، كما هو الحال مع المحصولات الشجرية، فمن المستحسن أن تبعثر الأشجار أو تتعاقب مع محاصيل أخرى بدلا من أن تزرع متلاصقة في مزارع من نوع واحد.

وتنوع المحاصيل بهذا الشكل له عيوب كثيرة من الناحية الاقتصادية الصرفة ولكنه من الناحية البيولوجية لا يعتبر وقاية ضد انتشار الوباء فحسب ،ولكنه كما رأينا يساعد على حفظ التربة أيضا. فإذا زرعت المحصولات في دورة زراعية مناسبة فإن آفة كل منها لن يكون لها غطاء مستمر من النبات العائل الذي تتغذي عليه. وإذا أحسن اختيار الدورة الزراعية فلن تستطيع آفة من الآفات أن تعيش طويلا في شكل جراثيم أو بيض أو أي أجسام مقاومة أخرى لتعود وتصيب المحصول حين يزرع مرة أخرى بعد مضي عدد من السنين.

ولنلق الآن نظرة على بعض النتائج التي سببها انتشار بعض هذه الآفات الزراعية. إن مجاعة البطاطس الأيرلندية المريعة التي حدثت في عام ١٨٤٦– ١٨٤٧

كانت عملا من أعمال فطر صغير يسمى "**Phytophtora intestans**" جاء كم أمريكا، الوطن الأصلي للبطاطس البري، على بعض درنات جلبت إلى أوروبا. فوجدت في انتظارها مساحات شاسعة من أنواع البطاطس المختلفة المزروعة في الحقول الأيرلندية. وكان المطر شديد الغزارة والجو بارداً في صيفي ١٨٤٦– ١٨٤٧ فانتشر الفطر بسرعة قياسية محيلا النباتات النامية في الحقول إلى لباب أسود كما انتقل للدرنات ذاتها فعطبت بالمخازن. وكانت الخسارة فادحة في محصول البطاطس، الذي يكاد يعتمد عليه الفلاح الأيرلندي الفقير في غذائه طول العام، إلى حد أن أيرلندا فقدت نحو مليونين ونصف مليون من سكانها، ماتوا جوعا أو بالأمراض التي حلت بالبلاد في أعقاب أزمة الطعام أو هاجروا هربا من أهوال المجاعة. كما كان من النتائج غير المباشرة ذات الأهمية البالغة «إلغاء قوانين الحبوب»، وهو أمر له مغزاه البعيد بالنسبة لمستقبل بريطانيا الاقتصادي تولد عن فطر صغير مدمر أصاب محصول البطاطس.

وصدأ القمح الأحمر والأسود شكلان لفطر واحد (**Puccinia graminis**) يكون مشكلة من أعظم المشكلات في أمراض النبات. ففي أثناء الحرب العظمى الأولى قامت بريطانيا بحملة زراعة شاملة أضافت ٢٥ مليون بوشل [١] من القمح في السنة. وفي الوقت ذاته كان الصدأ يدمر في شكل آفتين فتاكتين في عامي ١٩١٦و ١٩١٧ مائتي مليون بوشل من القمح سنويا في الولايات المتحدة، ومائة مليون أخرى في كندا. ويمكن مقاومة هذه الآفة بنفقات باهظة برش مبيدات الفطر من الجو عندما يبدو خطرها. كما نجحت أيضاً مقاومة الآفة بعملية بطيئة صعبة هي توليد سلالات من القمح تقاوم الصدأ، ففي عام ١٩٤٥ كان «المغمي» (**Thatcher**)، وهو قمح ربيعي يقاوم الصدأ، يشغل ١٧.٥ مليون فدان في منطقة القمح الربيعي في الولايات المتحدة وكندا. وقبل إدخال زراعته بعام واحد أو عامين كان الصدأ يدمر مرة أخرى

(١) كيل للحبوب سعته خمس وعشرون آفة (المترجم).

ما يزيد عم مائة مليون بوشل من القمح كل عام. وقد استبدلت هذه السلالة أيضاً بسلالات أخرى أكثر مقاومة وأحسن نتيجة.

ودودة اللوزة في نطاق القطن في أمريكا قد أثرت بوضوح على توزيع زراعة القطن وعلى نوعه لا في الولايات المتحدة فقط بل وفي بقية أنحاء العالم. وتعيش يرقات الحشرة في لوز القطن الصغير وتأكل بذور القطن، ذلك المحصول التجاري العظيم. وفي الفصل الزراعي الواحد يتوالد من الدودة أجيال عديدة وبذلك يبلغ خطرها أقصاه حين تطول مدة بقاء القطن في الأرض. ولما كانت أحسن أنواع القطن أي تلك التي تمتاز بالتيلة الطويلة الناعمة، تستغرق طويلا لتنضج، فإنها أكثر استعداد للإصابة بالدودة، مما يدفع الزراع إلى زراعة أقطان سريعة النضوج ذات تيلة أقصر وأخشن. بذلك لا يقتصر خطر الدودة على إنقاص غلة الأرض من القطن عند إصابته، بل إنه يمتد إلى خفض مستوى أصنافه بشكل غير مباشر. ومن ناحية أخرى قد أجبرت الدودة كثيرا من الفلاحين في نطاق القطن الأمريكي على أن يغيروا زراعتهم من زراعة محصول واحد هو القطن إلى زراعة أكثر تنوعا، وهو تغير قد ساعد أيضاً على وقف جرف التربة. ثم إن الدودة لا تصيب القطن عند هامش نطاق زراعته– حيث لا يناسب المناخ القطن كثيرا كما يماسبه في وسط النطاق– أو في مناطق القطن الأمريكي في الأسواق.

هذه بعض أمثلة الأوبئة التي أجبرت الإنسان بنشاطها على أن يغير من طرق زراعته وأن يبحث عن أماكن جديدة يزرع فيها محصولاته وأن يضيع الوقت والجهد والمال في محاولاته ضد غاراتها. إن الآفات الزراعية، توزيعها في العالم، وأذواقها في المناخ والتربة ونظام الزراعة، عوامل يجب أن يعمل حسابها في أي دراسة خاصة بجغرافية المحاصيل، كما يعمل حساب المناخ والعوامل الاقتصادية والتاريخية. إن تكاليف مكافحة الآفات، في مناخ يناسبها أكثر مما يناسب النباتات التي تصاب بها، عامل غالبا ما يمنع انتشار المحصول في أقاليم جديدة. كما أن الآفات تحدد أيضاً الغلة التي يمكن الحصول عليها من مساحة معينة يزرع فيها محصول ما بنظام زراعي معين.

فهناك حد أعلى للمال الذي يمكن أن يعتمده الفلاح ثمنا لعمليات حماية محاصيله من الأمراض، حتى حين تكون طرق مكافحة الآفات معروفة، فإذا ارتفع هذا الثمن كثيرا فإن الفلاح يضطر لأن يزرع شيئاً آخر.

ثم أنظر أيضا إلى الزيادة في أعداد مبيدات الحشرات ومبيدات الفطر وغير ذلك مما يباع في الحوانيت. «فتقويم الرش» الذي نشرته شركة تجارية كبيرة في عام ١٩٤٨ يوصي بما لا يقل عن عشر عمليات رش منفصلة حتى يمكن التحكم في آفات التفاح والبطاطس على سبيل المثال. ولكن إذا استعملنا مساحيق الرش والمواد الكيميائية بدون تدبر لنتحكم في آفة واحدة– فإن آفة أسوأ منها قد تحل محلها، كما حل النموس في جزيرة بربادوس، كما أننا قد نجلب على أنفسنا مشاكل كثيرة لم نحسب حسابها تنتج من الإخلال بالتوازن العددي بين الأنواع المختلفة.

ومن المستطاع تحسين الأمور بشكل غير مباشر، فبدلا من استعمال مساحيق الرش المبيدة يمكن أن نجعل روف الحياة أقل إغراء للوباء بتقليل أعداد النبات الذي يعيش عليه الوباء عن طريق الدورات الزراعية وتنوع الزراعة وزراعة الأشرطة وغير ذلك، وبمحاولة اتباع نمط زراعي يعين النبات على الآفة، كما يعمل على أن تزدهر السلالات التي تقاوم الآفات والأمراض بطبيعتها. إنها مشكلة معقدة حقاً لتعدد أطرافها، كما أننا لا نعلم في الوقت ذاته إلا القليل جداً عن هذه الكائنات المزعجة التي تسبب كل هذه المشاكل. ولا يبدو الحل سهلا، على الأقل والعالم على ما هو عليه من ازدحام بالسكان لا بد لهم من طعام. ولعل المسألة تكون أيسر حلا– في ضوء ما يتوفر لنا اليوم من معارف وفنون– لو أن الناس كانوا أقل عددا مما هم عليه الآن بالنسبة إلى الكائنات الأخرى على سطح الأرض. وهكذا تواجهنا مرة أخرى مسألة الزيادة البالغة في أعدادنا، زيادة ينقصها التناسب على حساب أنواع أخرى أقل رقيا وأقل ذكاء، زيادة هي سر الكثير من مشاكلنا الحالية الملحة.

وهناك مجموعة من الأوبئة الهامة، طريفة في دراستها، يكون فيها الإنسان نفسه

قاعدة هرمها الطعامي الخاص. هذه هي الكائنات التي تتغذى على الإنسان مباشرة وتسبب بنشاطها المرض أو الموت أحيانا. وهي من نفس الأنواع العامة التي تسبب أمراض النباتات، وإن كان الفطر أقل وضوحاً في أوبئة الإنسان منه في أوبئة النبات. ومن الأمور الطريفة حقا، من وجهة نظر الجغرافي، التاريخ الطبيعي لهذه الكائنات التي تصيب الإنسان، والطرق التي تنتقل بها من إنسان إلى آخر. فالعلاقات بينها وبين الأمراض التي تسببها من ناحيةن وبين البيئة الطبيعية من ناحية أخرى واضحة أشد الوضوح.

وتنتقل بعض الكائنات التي تسبب الأمراض من إنسان إلى آخر بالاتصال المباشر كتلك التي تسبب الأمراض التناسلية، وبعضها ينتشر بعدوى الرذاذ كما يحدث عندما نعطس فتنتشر مئات جراثيم الأنفلونزا أو الزكام. هذه الجراثيم لا تعيش طويلا بعيدة عن الإنسان، فهي بذلك لا تتأثر بظروف خارجية، وإن يكن يبدو أن برد الأقاليم القطبية القارس أقسى من أن تحتمله بعض هذه الجراثيم. غير أن الآثار التي تسببها قد تختلف باختلاف الظروف الخارجية، فنزلات البرد والإنفلونزا والكثير من أمراض الرئة التي تسببها العدوى بكائنات حية من نوع ما، تزيد بشكل واضح في بريطانيا في الشهور الباردة الرطبة في فصل الشتاء وتقل في فصل الصيف– وليس لأوبئة الإنسان الأكبر حجما– كالقمل وهو ينتقل مباشرة من إنسان إلى آخر أيضاً لأن القمل بنية رقيقة جداً ولا يستطيع أن يعيش طويلا بعيداً عن ظروف الرطوبة والحرارة الخاصة التي يجدها على الجلد البشري، ليس لهذه الأوبئة علاقة مباشرة بالجغرافيا الطبيعية إلا بصورة محدودة.

غير أن بعض الأوبئة لا تنتقل مباشرة من إنسان إلى آخر ،ولكنها تقضي جزء من حياتها حرة على الأرض مثل يرقات الأنكلستوما أو في التراب مثل البراغيث. وتخضع هذه الأوبئة لتحكم الظروف الجغرافية أثناء المرحلة الحرة من حياتها. فالبراغيث مثلا لا تحب الضغط الجوي المنخفض وبذلك لا توجد في معسكرات التعدين على جبال الأنديز العالية، ومن الراجح في التبت أيضاً. وتستطيع يرقات

الأنكلستوما أن تعيش في التربة الرطبة فقط حيث تستطيع أن تنمو بسرعة تكفي لأن تسبب إصابات خطيرة في السكان إذا ارتفعت الحرارة إلى ٧٠ درجة فهرنهيتية على الأقل. أما تحت هذه الدرجة فتنمو يرقات الأنكلستوما ببطء شديد يقلل إلى درجة كبيرة فرصة بقائها زمنا يكفي لإصابة شخص آخر. وعلى ذلك فإن مرض الإنكلستوما (وهو شكل من أشكال الأنيمي، له تأثير يضعف النشاط العقلي كما يقلل من النشاط البدني) يستوطن في الغالب الأقاليم المدارسة الرطبة وأقطاراً مثل مصر حيث الحرارة مرتفعة والأرض رطبه بسبب الري. وآثار مرض الإنكلستوما العقلية واضحة ومؤسفة لا سيما على النمو العقلي وقد اتضح أن كثيراً من تأخر البيض الفقراء في جنوب أمريكا الشمالية وما يعتريهم من الوخم (وهي أعراض يطلق عليها عادة مرض «الكسل» أو «الكسل الأكبر» ينتج من إصابة الإنكلستوما. وعندما يقضي على ميكروب المرض فإن تحسنا كبيراً يطرأ على المقدرة العقلية والنشاط البدني ومستوى معيشة الناس المصابين. ولكن الإنكلستوما حتى الآن لم يقض عليها إلا في قليل نسبيا من مواطنها. وهي لا تزال إحدى المشاكل الملحة التي تواجه الحاكمين في محاولاتهم تحسين حال الفلاحين الذين يعانون إلى جانب ذلك من الفقر والجهل في الجهات المدارية، كما جاء في التقرير السنوي الرابع لهيئة الصحة العالمية، إذ يقول: «إن في هذا المرض بمفرده تفسيراً هاماً لتأخر الشعوب التي ينتشر بين كل أفرادها». ولما كانت الشعوب التي تصاب بالإنكلستوما شعوبا مدارية في الوقت ذاته لما يتطلبه ميكروب الإنكلستوما من حرارة ورطوبة في مرحلة حياته الحرة، فإن هذا المرض يعتبر في الواقع من العوامل الجوهرية التي عوّقت السكان في تلك الجهات عن بلوغ مستوى عال من الحضارة. إن الإنسان في الأقاليم المدارية لا يصارع المناخ الذي يحد من قدرته العقلية ونشاطه البدني فحسب (كما رأينا في الفصل الثالث) بل يصارع في الوقت ذاته أمراضا وعللا خبيثة ضارة، تستنزف قواه العقلية والبدنية.

وثمة مجموعة أخرى من الكائنات التي تصيب الإنسان بالأمراض، طريفة في

دراستها إلى حد كبير، تنتقل من شخص إلى آخر باستخدام وسيط آخر بدلا من أن تعيش حرة في العراء. وأحد هذه الكائنات ميكروب الملاريا الذي يقضي شطرا من حياته في الإنسان، في مجرى دمه ذي الظروف الطبيعية والكيميائية الثابتة. ولكن لكي يصيب شخصاً آخر يجب أولا أن تمتصه بعوضة يمر في جسمها بدورة من التغيرات كما يخضع لتغيرات الحرارة وجميع التغيرات التي تطرأ على البيئة التي تعييش فيها البعوضة، قبل أن ينمو إلى المرحلة التي يمكنه فيها أن يصيب شخصاً آخر تلدغه البعوضة. وتعيش جراثيم الحمى الصفراء كذلك في الإنسان والبعوض. ومرض النوم عند الإنسان تعيش جرثومته في الإنسان وذبابة تسي تسي والنجانا (nagana)- مرض النوم في الماشية- تعيش جرثومته في الماشية وفي ذلك الذباب، والطاعون الدَملي تعيش جرثومته في الإنسان وبراغيث الفيران وهكذا، وبعض هذه الجراثيم التي تسبب الأمراض قد تعيش طذلك في ثدييات أخرى إلى جانب الإنسان. فعصويات الطاعون مثلا تصيب الفيران بالطاعون كما تصيب الإنسان. وينتشر سل البقر في البقر كما قد يصاب به طفل يشرب لبن بقرة مصابة. وتعيش بعص أنواع من الديدان الطفيلية في الخنازير وتصيب الإنسان الذي يأكل لحمها إذا لم يطهها جيدا. وهناك أنواع أخرى تعيش في الكلاب وقد تنتقل العدوى إلى الإنسان عندما يلعق يده كلب مصاب. ويصعب جداً تفسير توزيع هذه الأمراض، ذلك أن الكائنات المختلفة التي تصاب بها قد يختلف تأثرها بالظروف الجغرافية، كما أن الميكروب نفسه قد يتأثر مباشرة بهذه الظروف أثناء حياته في الوسيط البديل، لا سيما إذا كان ذلك البديل من ذوات الدم البارد كالحشرات. زد إلى ذلك أن الميكروب قد تنقله أنواع مختلفة تسمى ناقلات العدوى (vectors) في مراحل دورته المختلفة، كما هو الحال في الملاريا مثلا.

ولنتناول الملاريا باختصار كمثل يوضح بعض التعقيدات التي تنشأ عن هذه الحالة. إن الملاريا مثل الإنكلستوما مرض من أمراض الجهات المدارية ودون المدارية، لما تتطلبه ميكروباته من مطالب مناخية. وهي برزويات دقيقة من أنواع عديدة من

الزَّبيد (Plasmodium) والملاريا مثل الإنكلستوما ليست مرضا قاتلا فتاكا، على الأقل بين من أتيحت لهم فرصة تكوين مقاومة ضده، ولكنها تسبب الأنيميا والخمول والعجز العقلي. وكل نوع من أنواع الزبيديات المختلفة تسبب نوعا مختلفا من حمى الملاريا، وكل منها تفضل إلى حد ما درجة حرارة معينة، ولكنها جميعا قادرة على أن تعيش معا في مكان واحد بل وفي شخص واحد. ومما يزيد الأمر صعوبة أيضاً أن هناك أنواعاً كثيرة من البعوض من نوع «الأنوفيل» (Anopheles) يمكن أن تعمل كناقلة للعدوى، بل تستطيع بعض سلالات النوع الواحد أن تعمل كناقلة للعدوى بينما بعضها الآخر لا ينقلها. ولكي تنمو الزبيديات سريعا تتطلب حرارة مرتفعة على العموم لا تقل عن ٧٠ درجة فهرنهيتية– ويفضّل لو زادت عن ٨٠ درجة فهرنهيتية– حتى تتم جزء دورة حياتها الذي تقضيه في البعوضة قبل أن تشيخ البعوضة وتموت. كما تحتاج البعوضة ذاتها إلى حرارة مرتفعة إذا كان لها أن تتوالد بسرعة تكفي لنشر المرض. كما أنها تحتاج إلى ماء في شكل خاص كماء المطر في ردغة آسنة وفي مستنقع أو بركة أو قناة، لأنها تبيض ثم تعيش يرقاتها في الماء. ولكن مزاج البعوضة يختلف باختلاف النوع بل وأحيانا باختلاف السلالة داخل النواع الواحد. فبعض بعوض الأنوفيل يفضل المياه الراكدة كما هو الحال في جنوب الولايات المتحدة بينما يفضل غيره مياه القنوات الجبلية الجارية كما هو الحال في الفليبيين، وبعضها يفضل الماء المالح الأجاج كالبعوض الذي يحمل المرض في هو لنده وأراضي الفن (Fens) الأنجليزية، وبعضها يفضل الماء عذبا وهكذا، وثمة تعقيدات أخرى تعترضنا عندنا ندرس الآثار التي تنتج عن لدغة البعوضة الناقلة للعدوى في جهات مختلفة. ففي الجهات الرطبة من الجهات المدارية الحارة، في حوض الأمزون وحوض الكونغو مثلا حيث تجد الملاريا جميع الظروف الطبيعية اليت تتطلبها، لا نجد لهذا المرض أثراً واضحا في أجسام السكان وهو لا ينتشر هناك على شكل وباء إطلاقاً ولا ينجم عنه مباشرة إلا القليل من الوفيات وإن اختلف الحال مع صغار الأطفال. ففي هذه الجهات نجد أن كل الناس قد أصيبوا بالملاريا المرة بعد المرة منذ طفولتهم، ولكنهم

يصلون تدريجيا– إذا قدرت لهم الحياة– إلى حالة من التعايش السلمي مع طفيلياتهم وتتكون لديهم بتكرار الإصابة مناعة دائمة حتى أن بضع مئات من لدغات البعوض الذي يحمل المرض لا تغير من الأمر شيئا بالنسبة لهم. ولكنها من ناحية أخرى تصيب السكان بفقر الدم وقصور الهمة والبلادة، وتقعد بهم عن التفكير المنتج أو العمل النشيط. هذه الحالة الأليمة التي يقال عندها إن الملاريا مستوطنة، توجد في المناخ الرطب حيث الحد الأدنى للحرارة لا يقل أبداً عن ٨٠ درجة فهرنهيتية على مدار السنة مع استثناء كثير من جزر المحيط الهادي حيث لا يوجد بعوض يصلح لحمل ميكروب الملاريا.

وفي شمال وجنوب هذا النطاق من الملاريا المستوطنة– وهو نطاق يحيط بالكرة الأرضية بالقرب من خط الأستواء– نطاقان من الملاريا الوبائية. وترتفع الحرارة هنا إلى الدرجات المطلوبة في جزء من السنة فقط، في فصل الصيف، الذي يتفق مع سقوط المطر أيضا. أما في الشتاء الجاف الأقل حرارة فيختفي البعوض كما تختفي حالات الملاريا. وفي هذين النطاقين يحتمل حدوث الملاريا على شكل أوبئة فصلية يقع خلالها ما يقرب من نصف عدد السكان فريسة للحمى في وقت واحد، حتى أنه يندر أن يترك الوباء إذا استمر شخصا واحدا قادرا على فلاحة الأرض أو رعي الماشية. وتأتي الأوبئة في أعقاب أمطار الصيف عندما يتوالد البعوض الناقل للميكرةب بالملايين، ويصبح على استعداد لأن يصيب أي شخص مرة أخرى من مستودع لا ينفد من الميكروبات التي بقيت في دم السكان من العام السابق. وتقل مقاومة السكان أثناء فصل الجفاف، حتى إذا حل فصل المطر وقامت أسراب البعوض بدورها في نقل العدوى، عادت أعراض الوباء بشكل شديد الوضوح. وفي أحد هذين النطاقين الوبائيين تكون الملاريا سببا في موت الغالبية العظمى من الثلاثة ملايين ضحية الذين تفتك بهم سنويا في الهند والباكستان وحدهما.

ويضيق المقام هنا عن أن نتحدث عن أكثر من واحد أو أثنين من مئات الكائنات التي تتغذى على الإنسان. ولقد اخترنا الملاريا والإنكلستوما لأكثر من

سبب. فنظرا لتاريخ حياتهما العجيب، تخضع طفيلياتهما عند مرحلة معين من حياتها لظروف طبيعية مثل الحرارة خضوعاً مباشراً، وبذلك يرتبط توزيعهما بالمناخ بشكل يهم الجغرافي في وجه الخصوص. كما يبدو أيضاً أنهما مرضان قديمان قدم الإنسان ذاته فقد تعلما جيدا كيف يعيشان في توازن مع البيئة، فالطفيل غير الماهر يقتل عائله الذي يحمله وبذلك يدمر نفسه، أما الملاريا والإنكلستوما فهما يضعفان الإنسان ولكن نادراً مل يقتلانه. وهما لهذا السبب مسئولان لحد كبير عن تأخر الشعوب المدارية التي تقع فريسة لهما، وهو تأخر لا تساعد ظروف المناخ المرهق في تلك الأقاليم التي ينتشر فيها المرضان على إزالته. ومن الضروري أن توضع مثل هذه الأمراض موضع الاعتبار عند بحث مشروعات تحسين أحوال الشعوب المدارية، فإن القضاء على هذه الأوبئة هو السبيل الأول لإعداد تلك الشعوب من الوجهتين العقلية والجسمية للإسهام بشكل فعال في العمل على التخلص مما هي عليه من تأخر شامل.

وهكذا نجد في الدور الذي تلعبه الأوبئة والأمراض التي تتغذى على الإنسان وحيواناته ومحصولاته وجها آخر للعلاقات المعقدة بين الإنسان وبيئته الطبيعية، وهي ما قد بدأنا دراسته في هذا الكتاب. وفي العلاقات بين الإنسان وسائر الكائنات الحية ساعد الإنسان– وهو يعمل على ترجيح ميزان الأعداد لصالحه– ساعد بلا شك على ازدياد كائنات غير مرغوب فيها هي الأوبئة والهوام التي يمقتها لأنها تنهب خيراته، وتسلب متاعه، وتصيب محصولاته بالآفات فتقل غلتها، وتأكل حبوبه المخزونة، وتصيب ماشيته، بل كثيراً ما تضعف الإنسان نفسه وتعوق مجهوداته وتحد من نشاطه. وهكذا يزيد الإنسان من أوبئته وأمراضه حين يزيد من أعداده ومحصولاته. ونحن نستطيع أن نتحكم في بعض هذه الأوبئة والأمراض– بعضها لا كلها– ولكن حتى مع ذلك فإن النتيجة خسارة فادحة للإنسان لا تقل عن خسارته عند الإصابة بالوباء. فهناك حد لا يستطيع الإنسان أن يتعداه في كفاحه مع هذه الكائنات. صحيح أننا نستطيع أن نأمل بما توفر لدينا من العلم أن نتخلص منها

جميعا في الوقت المناسب، إلا أن علم الاقتصاد يخبرنا بأن ثمن القضاء عليها يفوق كثيرا ما سنحققه من ورائه. لقد تعلمت الأوبئة في الواقع كيف تشترك في الحرب الاقتصادية. والخسائر التي تنجم عنها شائعة عامة، وآثارها على توزيع المحاصيل وكميتها بل وعلى أعداد الإنسان ونشاطه من الوضوح بحيث يجب أن توضع موضع الاعتبار في دراسة الجغرافيا الاقتصادية شأنها شأن غيرها من عوامل أبسط منها من ناخ وتربة وتضاريس: إن علينا في الواقع أن نهتم في البيئة الطبيعية لا بالجماد منها فحسب بل بجزئها الحي كذلك. وفي هذا المضمار بالذات تلعب الجغرافيا الحيوية دورها المبارك في الربط بين الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية.

الفصل الثاني عشر

الخاتمة

وهكذا نأتي لنهاية استعراضنا الموجز الناقص لبعض الصلات التي تربط بين الإنسان وبيئته. وقد قلت في البدء إنه لا ينبغي أن تتوقع أن يعلمك هذا الكتاب زحمة من الحقائق، بل وجهة نظر فحسب. إن الحقائق من حولك في كل مكان، تستطيع الحصول عليها إن شئت بأن تلاحظ وتسجل كل الحقائق التي تنبث من حولك في موطنك نفسه أولا، ثم في أجزاء أبعد من العالم بالقراءة ودراسة الخرائط الجيدة. وسأذكر في هذا الفصل الختامي شيئاً عن الكيفية التي تكتسب بها هذه الحقائق، وعما ينبغي أن تفعله بعد اكتسابها، وبعبارة أخرى عن الكيفية التي تستغل بها العادة العقلية التي أرجو أن تكون قد تعلمتها من قراءة هذا الكتاب، ادة النظر إلى ظاهرة لا على أنها شيء ينفصل كلية عن سائر الظاهرات، والتفكير في الآثار إلى جانب الأسباب حين تنظر فيما يجري في الدنيا من حولك. فإنه إذا كان العلماء يقضون معظم وقتهم في البحث عن أسباب الأشياء فإن مهمتنا نحن الجغرافيين كمشتغلين بعلم إنساني وعلماء في الوقت نفسه أن نبحث أيضاً عن آثار هذه الأشياء.

فكيف إذن تجعل من نفسك باحثا عاملا في الجغرافية الحيوية؟ كيف تحصل على الحقائق التي تطبق عليها وجهة نظرك التي حصلت عليها؟ ثم كيف تعرف أي الحقائق جدير بالجمع وأيها لا يستحق هذا العناء؟ وإذا حصلت على الحقائق فماذا أنت فاعل بها؟

ولنبدأ بالسؤال الأول: كيف تحصل على الحقائق؟ إن عليك هنا أن تبدأ بتعليم نفسك أن تلاحظ، وأن تسجل ما تلاحظه. عليك أن تعلم نفسك اكتساب نفس

عادة الملاحظة التي على الكشاف اكتسابها. ولكن لتباع هذه النصيحة أمر قد يبدو بسيطا، أبسط بكثير مما هو في الواقع. فإن تعلم ملاحظة الأشياء عملية تحتاج لسنين من التدريب، وحتى حين تصبح قديرا على الملاحظة حقا فإنك تستطيع أن تزيد من قوة ملاحظتك باستمرار في سائر حياتك. وستجد الكثير من النصائح الجيدة عن الكيفية التي تدرب بها نفسك على ملاحظة الأشياء في كتب الكشافة وفي قصص شرلوك هولمز، ولكن هناك بعض النصائح التي قد تفيد بطريقة أسرع في تعلم ملاحظة الحقائق الجغرافية.

أبدأ بتدريب نفسك تدريبا جديا إن استطعت حين تقضي إجازة في مكان جديد، أو حتى حين اخرج في رحلة ليوم واحد. وملاحظة أشياء تراها كل يوم منذ سنين، ولا شك أن عملية ملاحظة الأشياء الجديدة من الطرافة والمتعة بحيث أنها ستزيد كثيرا من المتعة التي تحصل عليها من إجازتك. ابدأ إذا أمكن بمكان ريفي على شاطيء البحر، لا في مدينة كبيرة. وإذا ما شحذت سلاحك الجغرافي في منطقة صغيرة بسيطة بدرجة معقولة فإنك تستطيع أن تبدأ بشيء صعب بمعنى الكلمة كمدينة صناعية كبيرة أو مديرية بأكملها. اشتر لنفسك خريطة جيدة للمنطقة ذات مقياس كبير.. وزود نفسك بدفتر متين الغلاف يتصل به إن أمكن قلم رصاص أو قلم حبر، وبآلة تصوير صغيرة (كاميرا) إن استطعت. وأكمل عدتك بحقيبة ظهرا (ruck-sack) لتضع فيها حاجياتك حين تبدأ رحلة يومك، وبدراجة لتتنقل بها إن أردت أن تجول في مساحة واسعة، أو بزوج من الأحذية المتينة إن كانت خطتك أقل من ذلك طموحا.

والآن ما هي الحقائق التي خرجت للبحث عنها ؟ إنها لحقائق الخاصة بصلات الإنسان ببيئته الطبيعية. وهذا تعبير دقيق ولكنه جاف، فلنبسط الأمر. إنك ذاهب لتكتشف أين أين يعيش الناس وكيف يعيشون، في المنطقة التي اخترتها، ولتكتشف كيف تأثرت الأماكن التي يعيشون فيها والوسائل التي يكتسبون بها عيشهم بالبيئة الجغرافية وكيف أثرت هذه الأماكن والوسائل في البيئة. وأنت تريد أيضاً أن تكتشف

كيف استفاد الناس من الموارد الطبيعية كالماء والصخور والأخشاب وما إذا كانوا قد استخدموها استخداما سليما أو غير سليم، بطريقة بنائية أو على نحو من التبديد. وبعبارة موجزة تريد أن تكتشف ما إذا كانت المنطقة التي اخترتها تكشف عن أمثلة طيبة للصلات المتوائمة بين الإنسان والطبيعة أم أن العكس هو الصحيح.

أبدأ بالنواحي البسيطة في الجغرافيا الطبيعية. إن لديك تضاريس المنطقة على خريطتك، ولكن عليك، سواء كان معك خريطة جيولوجية أيضاً أو لم يكن، أن تتعلم معرفة الصخور والتربات المشتقة منها على الطبيعة. ابحث عن البقاع التي يحتمل أن تكون فيها صخور المنطقة ظاهرة على السطح: والحروف البحرية شيء ممتاز في هذا المضمار، ولكن الجروف النهرية والقطوع التي نحتت للطرق أو للسكك الحديدة والمحاجر، والفجوات التي حفرت لاستخراج الحصى أو لصنع الطوب– كلها بقاع حسنة ومفيدة. استخرج قطعا من الصخر وقارن السطوح النظيفة التي لم تتعرض للتعرية الجيوة بالسطح المكشوف الذي تعرض لهذه التعرية. حاول أن تميز صخورك، من الخريطة الجيولوجية إن كانت معك ومن المراجع أو– وهذا أحسن– بمقارنتها بعينات فعلية كتبت عليها أسماؤها كالعينات التي قد تجدها في المتحف المحلي. "(حاول أن تميز مثلا بين، كلس المقطم العلوي وكلس المقطم السفلي، والتكوينات البليوسينية والتكوينات التي ترجع لعصر البليستوسين"[1] أنظر أيضاً وانت تبحث عن عينات الصخور وتتدرب على الملاحظة ومعرفة صخورك إلى هيئة الأرض العامة التي تستقر صخورك تحتها: أهي أرض عالية أم أنها وادٍ منخفض أم أنها سهل؟ هل هي أرض رعوية أم أرض زراعية؟ والتربة أهي شاحبة أم حمراء أم سمراء أم سوداء؟ وهل تستطيع أن تتبين من التربة نوع الصخر الذي اشتقت منه؟ وهل المنظر أمامك فسيح مكشوف، أم تحجب منه الأسوار العشبية والأشجار؟ وأي نوع من الأشجار والمحصولات والنباتات الأخرى يوجد في المنطقة؟ ميز المحصولات، وإذا كنت تريد حقا

---

[1] كلام المراجع.

أن تتعلم تدريب قوة الملاحظة عندك فتعلم أيضاً تمييز النباتات التي تمتاز بها أنواع معينة من التربة وفي كثير من البلاد كبريطانيا كتب عن نباتات البلاد الطبيعية تساعد على تمييز هذه النباتات. كما أن هناك كتبا تضم نماذج للنباتات غير ملونة، يستطيع الإنسان أن يلونها من على الطبيعية، الأمر الذي يساعد كثيراً على إتقان معرفة النباتات. ثم ابحث وأنت تتعلم معرفة صخورك وترباتك عن أمثلة للصخر المحلي تستخدم في المباني، كما اقترحنا في الفصل الرابع. التقط صورة فوتوغرافية للكباني– أو أرسمها إذا لم تكن لديك آلة تصوير، لتبين كيف يستخدم الصخر– واكتب بيانا بهذه الصور لتزود بها الأوصاف التي تدونها في دفترك. وبالطريقة نفسها التقط صورا لأنواع المناظر التي تكتشف أنها تميز الأنواع المختلفة من الصخور، واستعمل هذه الصورة للإيضاح أيضاً.

وإليك الآن نقطة ثابتة هامة: عليك وأنت تعلم نفسك معرفة الصخور والتربات التي تنشأ عنها، والتضاريس ونوع المنظر العام الذي يترتب عليها، والنباتات التي تميزها.. عليك أن تدون كل شيء، فتسجيل الملاحظات أحسن طريقة تعلم بها نفسك ملاحظة الأشياء. لا نقصد في المقام الأول أنك يجنح لنسيان ما لاحظته إن لم تدونه. هذا يحدث، وهو شيء يضايق حقاً، ولكنه ليس السبب الرئيسي في أهمية تسجيل الملاحظات. التسجيل ضروري لأن تسجيل الأشياء هو وحده الذي يدفعك حقا لملاحظتها بالتفصيل، بالضبط كما أنك لا تتقن تعلم الأشياء، إلا إذا كان عليك أن تعلمها لشخص آخر. ويمكن أن تسجل ملاحظاتك بالكلمات أو بالرسومات. والصور الفوتوغرافية شيء ممتع وهي مفيدة جدا في أحوال معينة، ولكنها أقل قيمة في تدريبك على الملاحظة، فإنك لكي ترسم شيئاً أو تصفه بالكلمات وصفا دقيقا تضطر لدراسته بالتفصيل دراسة دقيقة، وحين تسجله بهذه الطرق فإنك تبذل نحو انتباها أكبر بكثير مما تبذل حين تلتقط له مجرد صورة فوتوغرافية. جرب ذلك بنفسك. اجلس ومعك دفترك وارسم بعناية رسما تخطيطيا لتل أو جبل أو شريط ساحلي ذي جروف. وحتى إذا كان الرسم النائتج شيئاً لا يرضيط بالمرة فستجد أنك قد تعلمت من عملية الرسم قدرا مدهشا في المنظر العام لم تكن قد لاحظته من قبل.

وإذا يئست من موهبتك الفنية فانطلق إلى المهمة الأثقل، مهمة كتابة وصف كامل لما تراه. ستتعلم الكثير لا عن المنظر الطبيعي فحسب، بل عن اللغة أيضاً! حاول أن تسجل بطريقة من هذه الطرق كل الأشياء التي تلاحظها حولك، مثلا المنظر المميز للكلس أو للجرانيت، أو موقع المدينة أو القرية أو المنظر الذي تراه من تل بارز. سيعوضك ذلك كثيراً عن الوقت الذي تقضيه فستتعلم أنه ما أكثر الأشياء التي تراها أنت في المنظر الطبيعي ولا يراها الملاحظ العادي العابر على الإطلاق.

وتحت يدك أيضاً كجغرافي وسيلة أخرى لتسجيل مثل هذه الأشياء ألا وهي الخريطة. حيثما قمت بدراسة دقيقة للمنظر الطبيعي العام اكتب على المكان المناسب في خريطتك بضع كلمات عما لاحظت. اخترع الرموز إن شئت للدلالة على الأشياء الخاصة التي يعنيك أمرها والتي تريد تسجيلها (ولكن لا تنس عمل مفتاح واضح لهذه الرموز في الهامش). وسرعان ما سترى أن ملاحظاتك تأخذ في الترابط بعضها بالبعض الآخر على أكثر من نحو شيق لم تكن تتوقعه، وتزداد الدراسة طرافة كلما تقدمت فيها.

ولم أتناول حتى الآن إلا الصخور والتضاريس، وهي أيسر ما يمكن ملاحظته على الطبيعة في الجغرافية الطبيعية. فأنت لا تستطيع أن تلاحظ المناخ في إجازة قصيرة، وإن كنت تستطيع ملاحظة الجو، فإنه على حد قول الطفل «المناخ يظل طول الوقت على حين أن الجو لا يظل إلا بضعة أيام». ولمعرفة مناخ مكان عليك أن ترجع للمراجع التي كتبت عن هذا المكان.

والآن ، فإنك قد أصبحت مزودا بمعلومات عن البيئة تكفي لأن تبدأ فب توجبه اهتمامك للإنيان، وإن كنت ستجد في الحقيقة أنك تلاحظ وتسجل كلا من حقائقق الجغرافية الطبيعية والحقائق الخاصة بأوجه النشاط البشري في نفس الوقت حين تكون على الطبيعة. والكثير من حقائق التوزيع البشري والنشاط البشري موجود فعلا على خريطتك من طرق ومدن ومزرعات منعزلة وشكك حديدية وخزانات الخ.

ولكن عليك أن توسع هذه المعلومات بملاحظاتك الخاصة. فإذا كنت مثلا في منطقة زراعية حاول أن تعرف كيفية استغلال الأرض أي نوع الزراعة المتبع، والدورات الزراعية المتبعة، والحيوانات التي تربي ولأي غرض تربى، وأهم المحصولات، وكيفية توزيع العمل على مدار السنة وهكذا. اقرأ الصحيفة المحلية وتحدث مع المزارعين وحاول أن تنفذ إلى مشاكل المزارعين في تلك المنطقة ابحث على الأسوار وجدران المخازن عن الإعلانات الخاصة بمزادات المزروعات واذهب إلى إحدى هذه المزادات. ابحث في الصحيفة المحلية عن الإعلانات الخاصة بأسواق الحاصلات أو الماشية– واذهب إلى أحد هذه الأسواق. حاول أن تعرف من أين يأتي الشارون والبائعون وبعبارة أخرى ما هو «حوض» البيع إن صح التعبير، وأن تعرف ما هي الحاصلات التي تشتري وتباع. أسئلة لأحد إلا حين تعجز تماما عن معرفة الشيء الذي تريده بمجرد البحث عنه، فإن ذلك يزيد من المتعة في الموضوع. وستدهش كيف أن عينيك بعلمانك الكثير إذا أمسكت لسانك عن الأسئلة. ومع ذلك فهناك أشياء مهمة كثيرة يمكنك تعلمها بالتحدث مع الناس، مما لا يتأتى تعلمه بمجرد الملاحظة. وإذا دأبت وأنت تواصل المسير على أن تسجل بدقة في دفاترك وخرائطك كل ما تتعلمه، فإنك ستجد أنماطاً غير متوقعة قد بدأت في الظهور، وأسئلة تريد الجواب قد بدأت تثور، وأن الموضوع تزداد طرافته باستمرار خوضك فيه.

ولابد هنا من كلمة تحذير. إياك والخلط بين حقائق الملاحظة والنظريات الخاصة بأسباب هذه الحقائق. وتنفيذ هذا التحذير أيسر مما قد يبدو. لنفرض مثلا أنك لاحظت أن المزرعة «أ» والمزرعة «ب» تقعان فوق تلال طباشيرية، وأن المزرعة «س» تقع على الصلصال في واد من الأودية ولتفرض أيضاً أنك لاحظت أن الزرعيتن «ا»و «ب» مخصصتان للزراعة في المقام الأول مع قليل من الحيوانات، بينما خصصت المزرعة «س» لتربية الماشية لألبانها. تلك الحقائق من نتاج الملاحظة، لا جدال في ذلك. ولكن إذا ساورتك نفسك بأن تدون في دفترك «أن السهول الصلصالية أكثر ملاءمة للماشية فيما يبدو من التلال الطباشير» أو شيئاً من هذا القبيل فإنك تكون

قد خلطت بين نظرية وحقيقة. ومن الجائز أن يكون المزارع الذي يدير المزرعة «س» قد وصل للمنطقة حديثا وكان قد اعتاد تربية الماشية في المديرية التي أتى منها منذ بضع سنوات، وأنه بذلك يربي قطيعا من الماشية لألبانها في أرض لا اعتبر في الحقيقة ملائمة تماما للأبقار لأنه لا يحب الزراعة بدون تربية الماشية. أو لعل المزرعة «س» ملك لأحد معامل الألبان المبرى في مدينة على بعد خمسين ميلا، على حين أن الحال ليس كذلك بالنسبة للمزرعتين «ا»و «ب». إياك إذن والتعميم في ذكر الأسباب من عدد محدو من الأمثلة، ومن الخير أن تتحاشاه منذ الآن. وحين تتجمع لديك ملاحظات من هذا النوع تبرر سرد حقيقة عامة عنها، وحين تكون قد فحصت كل المزارع فى المنطقة ودونت وجوه النشاط فيها على خريطة، هنا لك يحق لك أن تقول، كحقيقة لا نظرية، «إن ٢٠% فقط من المزارعين على الأرض الطباشيرية يربون الماشية، بينما ترتفع هذه النسبة إلى ٩٠% عند مزارعى الوادى». وحين تتتجمع لديك مجموعة من الحقائق من هذا النوع فإن لك أيضا أن تحاول أن تعرف من الفلاحين أنفسهم لماذا يفعلون أشياء معينة يفعل جيرانهم أشياء غيرها، ومن شأن الإجابات التي ستتلقاها على أسئلتك أن تشفيك من عادة التعميمات المتسرعة.

وما قلته ينطبق بالطبع على صناعات ووجوه نشاط أخرى غير الزراعة، من صناعات صيد الأسماك وإدارة «البنسيونات» في الجهات الساحلية مما قد تراه في أجازتك إلى الصناعات الثقيلة وصناعة المنسوجات وغيرها. ولكن هذه الصناعات أكثر تعقيداً وغير طبيعية تطورت في وقت حديث، ولذلك فإنها في الغالب لا ترتبط كثيراً بالعوامل الجغرافية البسيطة وهي أوثق ارتباطا في مواقعها ووسائلها بالعوامل الاقتصادية والتاريخية. وإذا أردت أن تتفهم هذه الصناعات على نحو مرض فابدأ بأن تتعلم بعض قواعد علم الاقتصاد وتقرأ كتابي «الجغرافية الاقتصادية والجغرافية التاريخية» في هذه المجموعة، وعلم نفسك قبل أن تبدأ عادة الملاحظة متتبعا المنهج البسيط الذي اقترحناه في هذا الفصل.

ولكنك حتى الآن لم تفعل بجمع الحقائق بنفسك أكثر مما سيفعله لك أي مرجع

عادي في الجغرافية الإقليمية. إنك لاحظت مظاهر الإقليم الطبيعية وموارده ورأيت كيف يستغلها الإنسان. والكثير من هذه الأمور أشياء في منتهى الوضوح ومجرد مسائل بديهية ما دمت تعلمت ملاحظتها. فمن البديهي أن تبني منزلك من الصخر الذي تستطيع اقتلاعه من سفح التل المجاور، أو أن تسقفه بالغاب الذي تستطيع الحصول عليا محليا. ومن البديهي أيضاً أن يشيد السد عبر واد ضيق قائم الجوانب بدلا من وادمستو فسيح، وأن تستغل التربة الرملية الخفيفة بجوار المدينة في زراعة الفواكة والخضروات الطازجة، وأن تختار لمنزلك بقعة محمية بهيجة قرب ينبوع جيد. صحيح أن ملاحظة مل ذلك تنطوي على فائدة تثقيفية وتزيد كثيرا من قدرتك على تقدير المنظر الطبيعي العام لبواعث أكثر من مجرد جماله، ولكنها في الواقع لا تؤدي بك ألى أبعد من هذا الحد بكثير. إن مجرد وصف المنظر العام أو الإقليم من حيث وجوه استفادة الإنسان من الموارد الطبيعية التي في متناوله لهو شبيه بوصف طائر محنط في متحف أو نبات في أصيصي في حديقة نباتية. كل هذه أشياء ميتة بمعنى أنها مفصولة عن بيئاتها الطبيعية ولا تستطيع أن تمارس نشاطها بطريقتها المعتادة، أشياء تستطيع ملاحظة صفاتها لا أفعالها. وهذا المنهج الجامد (Static) في دراسة كل إقاليم العالم موجود في كثير من كتب الجغرافية القديمة بل وفي كثير من الكتب الحديثة أيضا؟ ويبدو أن مؤلفي هذه الكتب يفترضون أن مهمتهم هي بكل بساطة أن يصفوا مع التفصيل الدقيق كيف لاءم الإنسان نفسه مع الظروف الجغرافية السائدة في إقليم معين وكيف استغل الموارد الطبيعية التي في متناوله لأغراضه الخاصة، وإنهم إذا ما فعلوا ذلك فقد أدوا واجبهم الجغرافي نحو ذلك الإقليم. وهكذا توصف «العينة» وتصنف وتوضع في ركنها الخاص بها في المشروع العام. والذي أرجوه بعد قراءتك هذا الكتاب أن تنظر إلى الوصف الإقليمي من هذا النوع على أنه وصف نصف كامل في نظر الباحث في الجغرافية الحيوية. إنه وصف لعينةٍ ميتة لا لشيءٍ حي. إنك لن تكون قد ردرست الإقليم على النهج الذي يميز مثل هذا الباحث حقاً إلا إذا نظرت للإقليم نظرتك لكائن عضوي حي لا يتأثر ببيئته الطبيعية فحسب بل يؤثر هو أيضاً

في تلك البيئة، كائن عضوي في حالة تغير مستمر يؤدي وظائف معينة وينتج آثارا معينة في محيطه. وهكذا فإن مهمتك التالية هي: أن تبحث عن نتائج نشاط الإنسان في إقليمك المختار كما تبحث عن أسباب هذا النشاط.

لنتناول الماء أولا فهو مشكلة في كل مكان. حاول أن تعرف كيف تحصل عليه المزارع المنعزلة والقرى والمدن والمصانع والماشية في الحقول، وكيف أن مواضع البيوت ومواطن الاستقرار عامة ترتبط بموارد الماء الطبيعية، أو كيف أنه كان على سكان هذه الأماكن أن يكيفوا موارد الماء الطبيعية ويعيدوا توزيعها لتتلاءم مع أغراضهم الخاصة. كل ذلك بحث بسيط في كيفية استفادة الإنسان بموارده الطبيعية. ولكن واصل البحث الآن عن الآثار التي أنتجها في البيئة بذلك. اذهب لترى «وابور» المياه المحلي ولترى أيضاً المكان الذي يُتخلص فيه من فضلات المدينة: إن الكتب المدرسية وكتب السياحة تخبرك كيف أن مانشستر تحصل على مائها من منطقة البحيرات وأن برمنجهام تحصل عليه من ويلز، ولكن كم كتاباً يخبرك عن المكان الذي ينصب فيه الماء بعد استعماله؟ كم كتاباً منها يوجه أي عناية لآثار إعادة توزيع الماء على المجاري المائية التي أخذ منها أو على الأنهار التي يصب فيها؟ اذهب وانظر إلى الموضع الذي يتخلص فيه من الفضلات، وتحدث مع الناس الذين يعيشون بالقرب منه. وإذا كنت تقضي الإجازة في مدينة ساحلية فأذهب لتشاهد ماء الميناء أثناء الجزر، أو خذ قارباً ومربوابور الغار (gasworks) أو مصنع الصهر المحلي. إني أعتقد أنك ستصاب بخيبة ظن مما ترى.

هذا مجرد مثل واحد لنوع التأثير الذي أعنيه، وهو مثل يسهل ملاحظته في كل مكان تقريبا. ولكن هناك أمثلة أخرى في بعض الأماكن في نفس الوضوح، إذا كنت قد دربت نفسك على ملاحظة ما تراه والتفكير فيه. فالآثار التي تركها التعدين في الريف تتفاوت من أكوام المخلفات المجدبة التي تنمو عليها الأعشاب الطفيلية إلى الجهات التي تعاني الهبوط بمنازلها المائلة ومصارفها ومجاريها التي اختار نظامها

وبالفيضانات التي تتعرض لها في وقت المطر [١]. وإلى جانب التغيرات الهائلة التي تحدثها الصناعة في المنظر الطبيعي العام وفي توزيع السكان فإنها قد تؤثر في النبات الطبيعي بل وفي أنزاع الزراعة نتيجة لتلويث الهواء بالمواد الكيمياوية والهباب، كما أنها تستخدم الماء على نطاق واسع، ودون أن توجة في الغالب اهتماما يذكر لأي قيم أخرى سوى القيم الاقتصادية. تحدث مع المزارعين في ضواحي المدن، ومع الموظفين في أندية الصيد المحلية. وستتعلم من ذلك الكثير عن هذا الموضوع.

وفي بلاد مثل بريطانيا ، حيث يحصل الناس على الجزء الأكبر من طعامهم من الخارج لا يعتبر جرف التربة مشكلة خطيرة إلا على نطاق صغير في بعض الأمكنة. وزراعتهم ذات طابع محافظ لحد معقول إلا تحت ضغط احتياجات وقت الحرب، وآثار هذا النوع من الزراعة أقرب في معظمها للخير منها إلى الضرر. ويلاحظ أن ملاحظة الآثار الحسنة ليست في سهولة ملاحظة الآثار السيئة، لأنها تتضح في أمور كزيادة إنتاج المحصولات أو إنتاج الألبان من الأبقار، ولمعرفة هذه الزيادة يحتاج المرء لدراسة أمور كالتقريرات الإحصائية وغيرها. ومع ذلك فإنك قد تجد بعض الدلائل على أن نشاط الإنسان الزراعي يغير من توزيع ماء التربة، فالكثير من الجهات الريفية تشكو اليوم من هبوط مستوى المياه الجوفية مما أدى إلى انخفاض مياه الآبار ونقص المحصول (وإن كان هذا قد يرجع إلى أسباب أخرى كثيرة مثل زيادة السكان وتأثير عمليات المياه في المدن الخ إلى جانب طريقة استغلال الأرض)، ومع ذلك فإنه في أماكن كثيرة يمكنك أن ترى بنفسك عشرات الأشجار الميتة أو التي تسير نحو الموت في الأسوار النباتية. ومع عمل حساب التدمير الذي ينجم من الأمراض والعواصف ونقص الأيدي العاملة اللازمة للتخلص من الخخسب الميت أثناء سني الحرب وغير ذلك يبقى مع ذلك أشجار كثيرة يبدو أنها لم تمت إلا منذ وقت قريب لغير سبب

(١) تهبط بعض البقاع في كثير من مناطق التعدين نتيجة لما يستخرج من الأرض بالحفر فتضعف بذلك دعامتها. ويؤدي هذا الهبوط إلى ميل المباني والإخلال بنظام المصارف والمجاري الخ في تلك البقاع (المراجع).

واضح. ولا يمكن أن تكون قد هلكت بسبب تقدمها في العمر لأنها في الغالب لم تكتمل نموها، ولكن شيوع المصارف العميقة بجوارها يزكي الفكرة القائلة بأن مواتها ربما يرجع إلى نقص الماء حول جذورها. وقد يكون لهذا الوضع مزاياه من نواح أخرى، ولكنه يقدم مشكلة على المشتغل بالجغرافية الحيوية أن يتتبعها.

وإذا سافر المرء إلى الخارج فسيجد في الأجزاء قليلة المطر نسبيا في أوربا كجهات البحر المتوسط وفي سائر القارات مادة غزيرة لدراسة نتائج الأساليب الزراعية المختلفة في مختلف أنواع المناخ، وقد يجد الكثير من الأدلة على الخطأ في استغلال التربة مما يشهد به جرف التربة. والفصل التاسع يعطيك فكرة عن الأشياء التي ينبغي أن تبحث عنها في هذا المضمار.

ذلك إذن جواب على أول سؤال سألناه وهو: كيف تحصل على حقائقك؟ وبالإجابة عليه نكون قد أجبنا في الوقت نفسه إجابة عامة على السؤال الثاني ألا وهو: كيف تعرف أي الحقائق جدير بالجمع وأيها لا يستحق هذا العناء؟ على أن الإجابة الحقيقية على هذا السؤال هي أن هذه المعرفة مستحيلة. فإنك لا تعرف المشكلات الخاصة بإقليم أو صناعة أو مدينة أو غير هذه وتلك إلا بعد أن تفرغ من ملاحظة كل شيء عنها، وكثيرا ما ستجد بعد ملاحظتك للحقائق المعنية في صبر وأناة وتسجيلك إياها أن المشكلات الحقيقة تختلف كثيرا عما كنت تتوقع. وإذا كانت تستحوذ عليك في البدء فكرة سابقة عن المشكلات التي توجد في المنطقة فإنك قد تجد أن عليك أن تعيد الكثير من تحقيقاتك. عليك أن تحرر ذهنك تماما من كل فكرة سابقة حين تبدأ، وأن تكون مهمتك هي مجرد البحث عما سماه وليم دامبير (W. Dampier) الأمور القابلة للملاحظة «Observables» وأن تدع المشكلات تظهر والأسئلة تشَكل نفسها بتجمع الحقائق.

والآن فإلى سؤالنا الثالث: إذا حصلت على الحقائق فماذا أنت فاعل بها؟ نصيحتي هي أن تدونها كتابة بأوضح ما يمكن في صورة مقال مثلا لصحيفة أو مجلة محلية. وليس من الضروري أن تكون هناك فكرة نشر هذه الحقائق إطلاقا، بل إنها قد

تكون في الواقع أبعد من أن يرحب بها رئيس التحرير المجهد، ولكن تدوين ملاحظاتك على هذا النحو تدريب ممتاز على اختيار ما هو هام وما هو عديم الأهمية، وعلى تنظيم حقائقك. وهو يبين لك أيضاً الحقائق التي تحتاجها ولم تحصل عليها. ثم إنه من المفيد جداً أن تعود فيما بعد إلى ما كتبته بعد أن تكون قد تحسنت في إجراء الملاحظات وفي التعمق في حقائق الجغرافية الحيوية ومشكلاتها. وإذا حدث يوما أن وقعت على مثل لسوء استغلال الموارد الطبيعية إلى حد خطير يثير فيك رغبة جارفة في علاج الحال، فسيكون في متناولك سلاح رائع لمهاجمة الأخطاء ما دمت قد تعلمت كيف تدون حقائقك وحججك بصورة واضحة وعلى نحو مقنع.

لنكتف بهذا القدر عن النتائج الواضحة التي تترتب على ما تكون قد تعلمته من هذا الكتاب، ولننتقل الآن إلى النتائج الأقل وضوحاً في الصفحات القليلة الباقية.

إن الجغرافيين لا يزيدون كثيرا عن السياسيين في مدى مقدرتهم على إنارة طريق إصلاح العالم وتصحيح بعض ما أشعناه فيه من فوضى واضطراب، فإننا قد عملنا على إخضاع الطبيعة بدلا من الامتثال لها. ولكنهم يستطيعون النظر والتأمل في شطحاتنا الغريبة بروح أكثر استقلالا مما يستطيعه الشخص الذي يتلخص عمله في اتخاذ الإجراءات المباشرة لمواجهة الحاجات المباشرة. والمشتغلون بالجغرافية الحيوية يعنون على الخصوص بالمخلوقات الغريبة التي قد تظهر من تحت الأحجار التي لا يتركها السياسيون والإداريون في أوضاعها المستقرة، وبالمناظر الرائعة التي يحتمل ظهورها في الميادين التي يعملون جاهدين على ارتيادها. إن على الجغرافي أن يتفقد الآفاق البعيدة، وأن يوجه الاهتمام إلى النتائج بعيدة المدى التي تترتب على أعمال قد تبدو سديدة عند النظر القصير. ولو أن مزارعي السهول العليا بأمريكا الشمالية الذين اتجهوا في أوائل هذا القرن إلى الحصول على كسب سريع من زراعة القمح، لو أنه أبدو اهتماما أكثر بالأصوات الأكاديمية التي أنذرت بالدمار لما كان هناك فيما يلوح شيء اسمه «مستودع التراب» في تلك السهول.

والمشتغل بالجغرافية الجوية يستطيع أن يسهم بنصيبه الخاص في حل بعض مشاكلنا الحديثة الملحة، لأنه فيما يبدو أكثر تقديراً من رجل السياسة لكثرة المتاعب العديدة التي حلت بنا بسبب حاجاتنا البيولوجية البسيطة لا أكثر ولا أقل، وهو أكثر تقديراً للحقيقة الواقعة وهي أن أعمالنا الغريزية لسد هذه الحاجات قد تثير طائفة معقدة من التغيرات في العالم الطبيعي الميت وعالم النبات والحيوان الحي اللذين يحيطان بنا. والطبيعة لا تعمل سريعاً إلا في النادر، وهي في الغالب تستجيب ببطء لمعاملة الإنسان العدوانية لها بحيث يخيل إلينا أنها لا تتأثر بهذه المعاملة وأننا قد قهرناها وتغلبنا عليها. وقد تمضي السنون الطوال أو الأجيال قبل أن ندرك أنها أبعد ما تكون عن الهزيمة بل إنها تبادلنا القتال، وبالأسلحة التي تصيبنا بأعمق الجروح في هذه الأيام، أسلحتنا الاقتصادية ذاتها. والنفقات المالية لانتصارنا عليها ترتفع باطراد، بحيث أننا قد نتساءل عما إذا كنا قد أحرزنا أي انتصار حقيقي في الواقع. ونحن نعرف ذلك بما فيه الكفاية من حروبنا مع إخواننا في البشرية، فلماذا لا نتوقعه من حروبنا مع الطبيعة؟

ونحن ننسى– إذا لم نكن مزارعين أو بحارة– أو مشتغلين بالجغرافية الحيوية!– كيف أننا لا نزال إلى حد بعيد جزءً من الطبيعة؟ وكيف أنها لا تزال تتحكم في مصادر أعظم ضرورياتنا أهمية ألا وهي الطعام والماء؟

ونحن نقنع أنفسنا– وقد ألهانا تقدمنا الفني– بأننا قادرون على كل شيء، وننسى أنه رغم أننا نستطيع أن نحطم الذرة، ونطير بسرعة الصوت، ونتجاذب أطراف الحديث مع أناس في أقاصي الأرض، فإننا لا نزال عاجزين عن حمل البذور على النمو أو حمل المطر على السقوط. كل تلك الأشياء التي صنعناها لأنفسنا كم منها نحتاجه كما نحتاج الماء والطعام؟ إنه لو اختفت تلك الأشياء جميعاً بين عشية وضحاها فإن الذين سيهلكون هم فقط أولئك الذين أصبحوا يعتمدون اعتماداً كبيراً على الأشياء الصناعية غير الطبيعية بحيث لا يستطيعون الأكل ولا الشرب بدونها. لقد قلت في الفصل الثاني إن الإنسان حيوان غير متخصص من الناحية الجسمية وأنه قد

تحرر بذلك من قيود البيئة التي تشد وثاقها على الحيوانات التي تمتاز بالتخصص الشديد، ولكن الإنسان في عالم الغرب قد احتقر الحرية التي تركتها له الطبيعة وأوثق نفسه، بإحكام يتزايد يوما بعد يوم، بسلاسل أقوى صنعها بنفسه، سلاسل التخصص المتعمَّد في الحياة المدينية. إن الطيور والخفافيش لا تستطيع الحياة إلا إذا أمكنها الطيران في الجو للبحث عن طعامها، ولو انكسرت أجنحتها لكتب عليها الهلاك. فهل يُعتبر سكان المدن في بلاد مثل بريطانيا أحسن حالا بكثير من مثل هذه الطيور والخفافيش؟ حطم أنابيب مياههم، ودمر السفن التي تحمل لهم الطعام من وراء البحار، والقطارات واللوريات التي توزعه. فماذا يبقى لهم؟ إن الملايين منهم اليوم تعتمد حياتهم كل الاعتماد على وسائل النقل الصناعي، تماما كما يعتمد الخفاش على جناحيه. إن الطبيعة قد أعفتنا من التخصص الجسمي، ولكننا أخضعنا أنفسنا لتخصص اقتصادي من صنعنا نحن أنفسنا. ومن المفروض أن الخفاش الذي يُضرب بعماه المثل لا يلاحظ ولا يعني أن يتخيل أي بأسلوب آخر للحياة يختلف عن أسلوب حياته. وهذا ينطبق كل الانطباق للأسف على الكثيرين من أهل المدن الذين يفشلون غشلا تاما في أن يدركوا أن أسلوب حياتهم مهما بدالهم صوابا وسليما ومرغوبا فيه هو في الواقع غرس طفيلي مفرط في التخصص يعتمد في تغذيته اعتمادا كليا على المجتمعات الريفية التي يتجاهلونها ويحقرونها، وعلى نظم النقل التي تطورت مع تطور المدن والتي تعتبر الشرايين التي تجري فيها دماء حياتهم.

إن أمنيتي هي أن يعين هذا الكتاب قليلا في تعليم من يقرأونه شيئاً عن حقيقى الصلات بيننا وبين الأرض، إن الأرض لا تزال هي أمنا وإن أهملناها أو أسأنا معاملتها، ولكنها، وإن اتصفت بالحلم، حازمة لا تلين. فلندرب أنفسنا على أن نعمل معها، لا ضدها، وأن نشكر لها عطاياها وألا نسيء استعمالها، فإنه لن يسود بين الناس حسن النية والوئام إلا بعد أن نعقد مع الأرض السلام.



الفهرس